Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT

DER

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG i. E.

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt von

Arnold Ulrich.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1892.

Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT

DER

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG i. E.

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt von

Arnold Ulrich.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1892.

Curriculum vitae.

Ich, Arnold Ulrich, Sohn des Kaufmanns Moritz Ferdinand Ulrich, bin geboren am 14. October 1857 zu Leipzig.

Meine Schulbildung erhielt ich auf der von Dr. Fischer geleiteten Elementarschule in Leipzig, in der Erziehungsanstalt Schnepfenthal, auf der Realschule erster Ordnung zu Leipzig, welch letztere Anstalt ich Ostern 1878 mit dem Reifezeugniss verliess. Im Herbst 1879 erlangte ich auf Grund einer Ergänzungsprüfung das Maturitätszeugniss der Thomasschule in Leipzig, genügte vom 1. October 1879—1880 meiner militärischen Dienstpflicht in Karlsruhe, und studirte dann auf den Universitäten Berlin, Heidelberg, Strassburg.

Allen meinen hochverehrten Lehrern

in Berlin: Hofmann, Websky;

in Heidelberg: Bunsen, Bütschli, Fischer, Fuchs, Kopp, Pfitzer, Quincke, Rosenbusch;

in Strassburg: Benecke, Bücking, Döderlein, Groth, Kundt, Graf zu Solms-Laubach, Steinmann, Ziegler,

besonders aber den Herrn Professoren Benecke, Bücking, Steinmann spreche ich an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für die mannigfache Anregung aus, welche mir während der Studienjahre von ihnen zu Theil geworden ist.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547613_0062

Einleitung.

Das Material, welches meiner Arbeit zu Grunde liegt, besteht aus silurischen und devonischen Versteinerungen, die Herr Professor Steinmann auf seiner südamerikanischen Reise in Bolivien sammelte. Ausser dieser Suite, welche jetzt der Sammlung des geognostisch-palaeontologischen Instituts der Strassburger Universität einverleibt ist, lagen mir noch mehrere von Herrn Dr. Stübel im Thale des Rio Sicasica gesammelte Fossilien vor, ferner einige Exemplare einer Brachiopode, die Herr Barranca in Lima in der Nähe von Chililaya gesammelt hatte, und schliesslich wurde mir noch ein bei Tarabuco gefundener Trilobit von Herrn Dr. Dagincourt in Paris zur Untersuchung überlassen. Die Arbeit zerfällt naturgemäss in zwei Theile. Im ersten werden die einzelnen Formen, und zwar zunächst die silurischen, dann die devonischen und schliesslich anhangsweise die problematischen Reste aus dem Silur und Devon eingehender besprochen. Der zweite Theil enthält allgemeine Bemerkungen, welche die Altersbestimmung der untersuchten Faunen und die Beziehungen zu den Faunen anderer Gebiete betreffen.

Den oben genannten Herren, sowie den Herren Professoren Cohen, Schenck, H. Woodward, T. R. Jones, die mir theils ihr Material zur Verfügung stellten, theils die Besichtigung der ihnen unterstellten Sammlungen gestatteten, vor allen Dingen

aber Herrn Professor Steinmann, der mir die Bearbeitung seines schönen Materials anbot und mir durch Mittheilungen über die stratigraphischen Verhältnisse die Untersuchung der Fossilien wesentlich erleichterte, spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus. Zu besonderem Danke bin ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Benecke verpflichtet, der mir alle Hilfsmittel des Instituts und die Bibliothek in liberalster Weise zur Verfügung stellte.

A. Silurische Versteinerungen.

Siphonotreta Vern.

? *Siphonotreta* sp. *a*. — Taf. I Fig. 1, 2.

Die Exemplare befinden sich in einem bröckeligen, gelblichgrauen Schieferthone und sind meist stark verdrückt. An keinem derselben ist der Schnabel mit der Stielöffnung erhalten. Die besterhaltene Ventralklappe (Fig. 1 a) ist mässig stark gewölbt, von kreisförmigem Umrisse und mit einem breiten flachen Längswulste versehen, wie ein solcher bei *Siphonotreta fornicata* Kut.[1] entwickelt ist. Dieser Wulst kann indessen auch durch Druck entstanden sein, da er anderen Exemplaren fehlt. Letztere erinnern in Folge dessen an *S. unguiculata* Kut. (l. c. p. 17 t. 6 f. 4—6).

Das Fig. 1 b abgebildete Stück, vermuthlich eine Dorsalklappe, ist mangelhaft erhalten, namentlich stark verdrückt. Dem Umrisse und der Anwachsstreifung nach könnte man dasselbe für eine Muschelschale halten. Bei genauerer Betrachtung unter der Lupe überzeugt man sich jedoch, dass die Schalenstructur vollkommen mit derjenigen übereinstimmt, welche die Bauchklappen zeigen.

Die Schale besteht aus dünnen bläulichen Lamellen, zwischen welchen äusserst zarte broncefarbige Lagen auftreten. Alle Schichten sind mit kleinen runden Wärzchen bedeckt, eine Structur, welche an diejenige der sog. Perlmutterschicht von *S. unguiculata* (l. c. t. 6. f. 2 a) erinnert. Da an keinem der untersuchten Exemplare die für die Gattung charakteristische, ventral gelegene Schnabelöffnung zu beobachten war, ist die Stellung dieser Form bei *Siphonotreta* zweifelhaft.

[1] Verh. russ. k. min. Ges. St. Petersburg 1847; Sep.-Abdr. 1848. p. 18. t. 6. f. 7.

Vorkommen: Diese Art kommt nicht selten zusammen mit *Lingula Münsteri* d'Orb. und *L. attenuata* Sow. in graugelben, phyllitischen Thonschiefern zwischen Vacas und Totora oberhalb Pocona (auf der Route Cochabamba—Sta. Cruz de la Sierra) vor.

Lingula Brug.

Lingula Münsteri d'Orb.

Lingula Münsteri d'Orbigny, Voyage Amérique mérid. 1835—47. Tome III. part 4. p. 29. Tome VIII. t. 2. f. 6.

Obwohl die beiden mir vorliegenden Stücke fragmentär erhalten sind, ist ihre Zugehörigkeit zu der d'Orbigny'schen Art sehr wahrscheinlich, da sie die für *Lingula Münsteri* charakteristischen 3 Längsfurchen besitzen. Die Art erreicht beträchtliche Grösse. Das von d'Orbigny abgebildete Exemplar hat eine Breite von 8 mm, das eine der vorliegenden Stücke ca. 12 mm. Rouault hält *L. Münsteri* für nahe verwandt mit der untersilurischen *L. Lesueuri* Rouault[1]. Da indessen die europäische Form die 3 Längsfurchen nicht besitzt, wird man nähere Beziehungen zu der bolivianischen Art kaum annehmen dürfen.

Vorkommen: *Lingula Münsteri* d'Orb. wurde von d'Orbigny beobachtet auf der Höhe des Bergrückens von Tacopaya, ferner bei Palta-cueva auf dem Kamm der Cordillere von Cochabamba, auf dem Weg nach Yuracares in einer Höhe von ungefähr 5000 m. Sie findet sich überall in den Thonschiefern. Die von Steinmann gesammelten Exemplare kommen zusammen mit *? Siphonotreta* sp. *α.* und *Lingula attenuata* Sow. in graugelben, phyllitischen Thonschiefern zwischen Vacas und Totora oberhalb Pocona vor (auf der Route Cochabamba—Sta. Cruz de la Sierra).

Lingula attenuata Sow. — Taf. I Fig. 3.

Davidson, Mon. Br. Silur. Brach. 1866. p. 44. t. 3. f. 18—27. Hall, Pal. N. York 1847. vol. I. p. 94. t. 30. f. 1.

Typische Exemplare von *Lingula attenuata* Sow., einer Art, die sich durch gerundet dreieckigen Umriss und scharf

[1] Bull. Soc. Géol. France. 1850. 2. sér. vol. VII. p. 727. Davidson, Mon. Br. Silur. Brach. 1866. p. 43. t. 1. f. 1—11.

zugespitzten Schnabel auszeichnet, finden sich in Gross-Britannien in den Arenig-, Llandeilo- und Caradocschichten, während ihr Vorkommen in höheren Schichten (Upp. Llandovery) zweifelhaft ist. Eine kleine nordamerikanische Form, die von Hall, wenn auch fraglich, mit der englischen vereinigt wird, tritt in grösserer Anzahl ungefähr in halber Höhe des Trenton limestone auf (This species occurs in greater number about midway from the base to the top of the Trenton limestone), wird jedoch auch häufig in anderen Theilen des Trenton limestone angetroffen.

Vorkommen: *Lingula attenuata* Sow. findet sich zusammen mit *L. Münsteri* d'Orb. und ? *Siphonotreta* sp. α in graugelben phyllitischen Thonschiefern zwischen Vacas und Totora oberhalb Pocona (auf der Route Cochabamba—Sta. Cruz de la Sierra).

Ausser den beiden beschriebenen Arten befinden sich in der Steinmann'schen Sammlung mehrere Formen, die wegen mangelhafter Erhaltung nicht bestimmbar sind, und die desshalb aufgeführt werden als:

Lingula sp. α, β, γ.

Lingula sp. α und β finden sich in einer harten quarzitischen Bank der grauen feinkörnigen Glimmer-Phyllite, welche Steinmann auf dem Wege von Sucre nach Yamparaez traf und für silurisch hielt. Man beobachtet auf der Schale eine verhältnissmässig grobe, mit blossem Auge wahrnehmbare Längsstreifung. Eines der untersuchten Exemplare (*Lingula* sp. α) scheint bezüglich des Umrisses mit *Lingula parallela* Phill.[1] übereinzustimmen, während ein anderes (*Lingula* sp. β) mit langem, spitzem Schnabel an *L. crumena* Phill.[2] erinnert.

Was *Lingula* sp. γ anbelangt, so wurde dieselbe von Steinmann etwa $\frac{1}{2}$ Tagereise WSW. von Cochabamba oberhalb Parautani in einem Gerölle eines braunschwarzen, eisenreichen, kalkigen Thonschiefers, welcher in jener Gegend auch anstehend zu sehen war, gefunden. Das Gestein ist mit den Resten dieser Art ganz erfüllt. Die Schale zeigt ebenfalls

[1] Davidson, Mon. Brit. Silur. Brach. 1866. p. 39. t. 2. f. 24—27.
[2] Ebenda p. 40. t. 2. f. 1—6.

deutliche Längsstreifung. Wegen des ungenügenden Erhaltungszustandes dieser Form und wegen des Fehlens anderer begleitender Fossilien lässt sich das Alter dieser Thonschiefer nicht genauer feststellen. Sie können sowohl dem Silur als dem Devon angehören.

B. Devonische Versteinerungen.

1. Trilobitae.

Mit Ausnahme eines einzigen schlecht erhaltenen Exemplares der Gattung *Cyphaspis* Burmeister. gehören sämmtliche übrigen untersuchten Trilobiten der Familie der Phacopiden an. Die hervorragende Bedeutung dieser Familie für die Thierwelt der beiden älteren palaeozoischen Formationen im Allgemeinen. für unsere Fauna im Besonderen. veranlassen mich, der Beschreibung der Arten einige kurze Bemerkungen vorauszuschicken.

Die Familie der Phacopiden umfasst nach Ansicht vieler Autoren nur die in mehrere Subgenera zerlegte Gattung *Phacops*. deren Vertreter in untersilurischen Schichten beginnen und bis in das Oberdevon hinaufgehen. Die Charakteristik der einzelnen, z. Th. nicht scharf von einander zu trennenden Untergattungen verdanken wir, abgesehen von älteren Arbeiten. hauptsächlich den Untersuchungen Salter's[1]. Schmidt[2] stellte für eine Anzahl ausschliesslich untersilurischer Formen, die sich eng an *Acaste* anschliessen und mit dieser durch Übergänge verbunden sind, die Unterabtheilung *Pterygometopus* auf und ergänzte die Charakteristik der Gruppe *Chasmops*. Im Jahre 1886 errichtete derselbe Gelehrte für zwei aus dem Untersilur der mittleren Tunguska stammende Formen die Untergattung *Monorakos*[3]. Eine hierher gehörige Form wurde von Toll auf der neusibirischen Insel Kotelny[4] entdeckt.

[1] Salter, Monogr. Brit. Tril. (Pal. Soc. p. 14.)

[2] Schmidt, Rev. ostbalt. sil. Tril. (Mém. Ac. Imp. St. Pétersbourg. Tome XXX. No. 1. 1881.)

[3] Schmidt, Über einige neue ostsibirische Trilobiten und verwandte Thierformen. (Bull. Ac. Imp. St. Pétersbourg. Tome XII. 1886. p. 414. fig. 6—10.)

[4] v. Toll, Die palaeozoischen Versteinerungen der neusibirischen Insel Kotelny. (Mém. Ac. Imp. St. Pétersbourg. Tome XXXVII. No. 3. 1889. p. 39. t. 3. f. 2.)

Eine wesentliche Bereicherung erfuhr unsere Kenntniss der Phacopiden durch die Untersuchungen Hall's und Clarke's[1]. *Dalmanites* wird von den amerikanischen Palaeontologen als selbständige Gattung aufgefasst und in 6 Untergattungen zerlegt: *Hausmannia* H. u. Cl., *Coronura* H. u. Cl., *Cryphaeus* Green, *Odontocephalus* Conr., *Corycephalus* H. u. Cl., *Chasmops* M'Coy.

Kayser[2] hat bereits in seinem Referate über die Arbeit der beiden amerikanischen Gelehrten darauf hingewiesen, dass die unter der Gattung *Hausmannia* zusammengefassten Formen naturgemässer in zwei Gruppen zerlegt werden, von denen die eine dem *Dalmanites caudatus* als Typus folgt, während die andere, bisher nur im Devon nachgewiesene, sich an *Dalmanites Hausmanni* anschliesst. Ferner werden von ihm die nahen Beziehungen hervorgehoben, welche zwischen der durch zahlreiche dornförmige Anhänge am Pygidium ausgezeichneten Untergattung *Coronura* und den typischen Vertretern der *Hausmanni*-Gruppe bestehen. Und schliesslich hebt der Marburger Gelehrte mit vollem Rechte hervor, dass die von Hall und Clarke zu *Chasmops* gestellten devonischen Formen sich wesentlich von den untersilurischen Vertretern dieser Gattung unterscheiden. Die nordamerikanischen Formen dürfen in der That nicht bei *Chasmops* untergebracht werden. Sie schliessen sich vielmehr an die von Schmidt aufgestellte Untergattung *Monorakos* an. Die vorderen Seitenloben sind, wie bei den sibirischen Formen, verschmolzen, der dritte Seitenlobus schwach entwickelt. Die amerikanischen Formen besitzen allerdings beträchtlich grössere Augen als die sibirischen. Bezüglich des Schwanzschildes zeigt *Dalmanites (Chasmops) Calypso* H. u. Cl. (l. c. t. 11 A), namentlich Fig. 22, auffallende Ähnlichkeit mit *Monorakos Lopatin* Schm. (l. c. t. 12 f. 6—9).

Bei der Bearbeitung des bolivianischen Materials stellte es sich heraus, dass folgende Untergattungen vertreten sind:

Phacops	2 Arten.
Dalmanites	1 Art.
Cryphaeus	3 Arten.
Acaste	1 Art.

[1] Hall und Clarke, Pal. of N. York. vol. VII. 1888.

[2] Kayser, dies. Jahrb. 1889. II. 186.

Mehrere dieser Formen sind insofern für die Beurtheilung der Fauna von Bedeutung, als ihr Vorkommen Aufschluss über das Alter der Fauna gibt (*Dalmanites, Cryphaeus*). Das Auftreten einer *Acaste* (*A. devonica*) erregt unser Interesse, da hierher gehörige Formen bis vor Kurzem nur aus silurischen Schichten bekannt waren. Erst in neuester Zeit ist von Clarke[1] ein Trilobit aus devonischen Ablagerungen der Provinz Pará (Brasilien) beschrieben worden, *Dalmanites Galea*, welcher zu der Gruppe *Acaste* gehört. Die bolivianische Form ist von allen bekannten Arten durch so charakteristische Merkmale unterschieden, dass sie als Typus einer neuen Untergattung aufgestellt werden könnte.

Auch die eine der beiden beschriebenen *Phacops*-Arten (*Ph. Dagincourti*) weicht durch eine Reihe wichtiger Charaktere so sehr von allen hierher gehörigen Formen ab, dass sie zur Aufstellung einer Untergruppe Veranlassung geben könnte. Es scheint mir indessen rathsamer, vor der Hand von der Abtrennung neuer Untergattungen Abstand zu nehmen und abzuwarten, ob durch fernere geologische Untersuchungen, sei es in Südamerika oder in anderen Gebieten, ähnliche Formen bekannt werden.

Die Untergattung *Cryphaeus* zeichnet sich bekanntlich durch den Besitz von fünf Paar lappen- oder dornförmiger Anhänge am Rande des Pygidiums aus, welche die Verlängerungen der fünf vorderen Segmente bilden. Diese Segmente nehmen den grössten Theil des Pygidiums ein, während die hinteren stark reducirt und innig verschmolzen sind. Die Gestalt der Axe wird hierdurch beeinflusst. Man kann an derselben zwei Regionen unterscheiden, eine vordere, bis zum fünften oder sechsten Axenringe reichende, welche sich durch starke Convergenz der Umrisslinien auszeichnet, eine hintere, innerhalb welcher die Umrisslinien unter einem spitzen Winkel convergiren.

Sämmtliche in hiesiger Sammlung vorhandene Arten, *Cr. punctatus* Steinm., *Munieri* Oehl., *? acutifrons* Schlüt., ferner die später zu besprechenden bolivianischen Arten, *Cr.* sp. *a*, *giganteus* Ulr., *convexus* Ulr., zeigen diese Eigenthümlichkeit.

[1] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 31. t. 2 f. 4, 5.

Sie ist auch bei *Cr. laciniatus* F. Röm., *stellifer* Burm. (Bull. soc. géol. Fr. 2 s. Vol. XII. t. 28 f. 3) und einigen von Hall abgebildeten Schwanzklappen zu beobachten.

Cyphaspis Burmeister.

Cyphaspis sp. *α*. — Taf. III Fig. 6a.

Auf dem schönen grossen Exemplare von *Conularia undulata* Hall (Taf. III Fig. 6a) mit erhaltener Mündung findet sich auf einer der breiteren Seitenflächen das Fragment eines kleinen Trilobiten, der zur Gattung *Cyphaspis* gehört. Vom Kopfschild sind nur die Glabella und Reste der anliegenden Wangen erhalten. An einzelnen Stellen finden sich noch Spuren der Schale, die von eigenthümlich bläulichweisser Färbung ist. Die Spindelringe des Thorax sind abgerieben, die linke Körperhälfte bis zur dritten Pleura z. Th. erhalten. Das Pygidium liegt im Gestein verborgen. Die seitlich durch Dorsalfurchen wohlbegrenzte Glabella ist von nahezu halbelliptischem Umrisse, ein wenig breiter als lang, flach, nicht blasenförmig aufgetrieben. Von den vorderen Seitenfurchen ist keine Spur zu beobachten. Die hinteren krümmen sich bogenförmig nach hinten, communiciren mit der Dorsal- und Nackenfurche und umschliessen einen rundlich-dreieckigen Lappen an der Basis der Glabella. Die Pleuren sind deutlich gefurcht.

Die beschriebene Art steht *Cyphaspis minuscula* Hall[1] aus der Upper Helderberggroup nahe, einer Form, welche Hall mit *Cyphaspis Halli* Barr.[2] aus dem Obersilur Böhmens (E.) vergleicht. Mit der bolivianischen Species scheint unter den böhmischen Formen *Cyphaspis depressa* Barr.[3] (Obersilur E.) in Betreff des Umrisses, der schwachen Wölbung und der Lobirung der Glabella am besten übereinzustimmen.

Vorkommen: Das einzige beobachtete Exemplar stammt aus den Conularienschichten der Icla-Schiefer von Huamampampa.

[1] Pal. N. York. vol. VII. 1888. p. 140. t. 20 f. 17, t. 24 f. 7—12.
[2] Syst. Sil. Bohême. vol. I. 1852. p. 483. t. 18.
[3] Ebenda. p. 492. t. 16.

Cryphaeus Green.

Cryphaeus sp. *α*. — Taf. I Fig. 4, 5.

Von dieser Art liegen vor zwei unvollständige, als Steinkerne erhaltene Pygidien, ein Abdruck des Rumpfes und der Schwanzklappe und ein Steinkern eines fragmentären Kopfschildes, von welchem nur die Glabella und das mit ihr verbundene linke Auge erhalten sind. Das Kopfschild stimmt im Umrisse der Glabella, im Verlaufe sämmtlicher Furchen, in der Grösse der Augen auffallend mit dem später zu besprechenden zweifelhaft auf *Cryphaeus giganteus* bezogenen Kopfschilde überein, ist jedoch von viel geringerer Grösse und scheint vorn nicht wie jenes in eine kleine Spitze ausgezogen zu sein. Der Rumpf ist schwach gewölbt, seine Axe breit und ziemlich flach. Das Schwanzschild ist schwach gewölbt, von spitzbogenförmigem Umrisse, und besitzt eine elfgliedrige, die Schwanzspitze nicht erreichende Axe. Letztere zeigt deutlich den raschen Wechsel in der Convergenz der Umrisslinien am fünften Axenringe. Auf den Seitentheilen liegen jederseits 6, bis zur vierten oder fünften längsgefurchte Rippen. Das Schwanzschild ist randlich mit breit lancettförmigen Anhängen versehen und scheint terminal in eine dreieckige Mittelspitze überzugehen. Leider sind die beiden Stücke, an welchen die Gestalt der Anhänge festgestellt werden konnte, wegen mangelhafter Erhaltung zur Abbildung nicht geeignet.

Die vorliegenden Exemplare sind zu unvollständig, als dass sich mit Sicherheit die Beziehungen zu anderen Arten feststellen lassen. Vielleicht werden sich bei reicherem und besserem Material, als es mir zu Gebote steht, nähere Beziehungen zu dem brasilianischen *Cryphaeus Paitúna* Hartt u. Rathb.[1] aus dem Sandstein von Ereré ergeben, da die Anhänge am Pygidium bei der bolivianischen Species ähnlich wie bei der brasilianischen gestaltet sind.

Vorkommen: Sämmtliche Stücke stammen aus den sandigen Schieferthonen, welche an der Basis des Huamam-

[1] Devonian Trilobites and Molluscs of Ereré. Ann. Lyc. Nat. Hist. N. York. vol. XI. 1875. p. 111. As Trilobitas do Grez de Ereré e Maecurú etc. Arch. Mus. nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 39. t. 1 f. 13, 16, 17.

pampa-Sandsteins liegen. Ein Rumpf mit Pygidium und ein isolirtes Pygidium wurden zwischen Totora und Chalhuani (auf der Route Cochabamba -Sta. Cruz de la Sierra) und zwar am Wege auf der Passhöhe zwischen Copachunchu und Durasnillo gesammelt, ein Kopfschild nebst einem Pygidium auf der Höhe zwischen Huamampampa und Icla (SO. von Sucre).

Cryphaeus giganteus Ulr. — Taf. I Fig. 6—8.

Von dieser Art liegen drei Pygidien vor, von denen sich eines auf einem Handstücke zusammen mit *Spirifer Chuquisaca* Ulr. und *Chonetes Arcei* Ulr. befindet. Ein unvollständiges Kopfschild und ein von Stübel bei den Ruinen von Tiahuanaco als Gerölle gefundenes Pygidium mögen hier ebenfalls besprochen werden, da sie vermuthlich der in Rede stehenden Art angehören.

Das Schwanzschild zeichnet sich durch schwach spitzbogigen, fast halbkreisförmigen Umriss, mässige Convexität und vor allem durch bedeutende Grösse aus. Es besitzt eine stumpfkielförmig erhobene, breite, nach hinten rasch sich verjüngende 11- oder 12-gliedrige Axe, deren Umrisslinien auch bei dieser Art eine verhältnissmässig rasche Convergenz bis zum 5. Axenring zeigen. Die auf den Seitenlappen liegenden vorderen fünf Rippen sind breit-leistenartig entwickelt, längsgefurcht, während die letzte als schmale ungefurchte Leiste ausgebildet ist. Der Rand des Pygidiums ist seitlich mit 10 kurzen rosendornförmigen Spitzenanhängen und in der Mitte mit einer sehr kurzen, breiten, etwas nach oben gekrümmten Mittelspitze versehen.

Das von Stübel bei den Ruinen von Tiahuanaco offenbar als Gerölle gesammelte Pygidium (Fig. 7), welches dem beschriebenen ausserordentlich ähnlich ist, unterscheidet sich nur durch etwas bedeutendere Grösse und durch das Vorhandensein von 7 statt 6 Rippen.

Kayser hat die für devonische Ablagerungen so überaus wichtigen *Cryphaeus*-Arten nach der Form des Pygidiums in zwei Gruppen zerlegt, indem er Arten mit deutlicher Mittelspitze und solche ohne deutliche Mittelspitze unterschied[1]. Unsere Art würde zu letzterer Gruppe zu stellen

[1] Abh. geol. Specialkarte v. Preussen. Bd. II. Heft 4. 1878. p. 33.

sein. In mancher Hinsicht stimmen die beschriebenen Pygidien mit dem von Salter[1] abgebildeten Schwanzschilde (l. c. Fig. 2) von *Phacops (Cryphaeus) africanus* Salt. überein. Da aber Salter an der betreffenden Schwanzklappe jederseits nur vier Spitzenanhänge zeichnet, scheint es mir sogar fraglich, ob dasselbe überhaupt einem *Cryphaeus* angehört. Jedenfalls unterscheidet es sich wesentlich von dem l. c. f. 4 abgebildeten, welches von Salter ebenfalls zu *Cr. africanus* gestellt wird. Auch bezüglich der Kopfschilde scheint es zweifelhaft, ob dieselben sämmtlich der Gattung *Cryphaeus* angehören. Fig. 6 und 8 erinnern im Allgemeinen eher an *Acaste*-artige Formen, und da in neuester Zeit von Clarke[2] in devonischen Ablagerungen Brasiliens eine *Acaste „Dalmanites galea* Cl.“ aufgefunden wurde, liegt die Vermuthung nahe, dass diese afrikanischen Trilobiten ebenfalls der genannten Gattung angehören. Der *Acaste*-artige Habitus dieser Formen ist übrigens bereits von Salter erkannt und mehrfach hervorgehoben worden. Er bemerkt auf S. 58 seiner Monographie der britischen Trilobiten: „All the species (des Genus *Cryphaeus*) known in Europe or North America are allied to *Odontochile*, and follow naturally that subgenus. But in the southern hemisphere we have compact forms allied to *Acaste*, which have the tail spinose.“ Auch bei der Beschreibung des *Cryphaeus africanus* betont er dessen *Acaste*-artigen Bau, und gelegentlich der Charakteristik des Genus *Cryphaeus* (l. c. p. 15) spricht er die Vermuthung aus, dass eine südafrikanische Form, zweifellos die eben erwähnte Art, möglicherweise einem neuen Subgenus angehöre. Entsprechend seiner Charakteristik von *Acaste*, legt er das Hauptgewicht auf den gedrungenen Bau, während er die Lobirung der Glabella nicht berücksichtigt. Allein auch bezüglich dieses Merkmals stimmen die Fig. 6, 8 abgebildeten Formen am besten mit *Acaste* überein.

Von dem eingangs erwähnten, fragmentären Kopfschild, welches der Form nach zu einem *Cryphaeus*, der Grösse nach sehr wohl zu den beschriebenen Schwanzklappen gehören kann, ist leider wenig mehr als die Glabella und ein Theil der linken Wange mit Auge erhalten. Der Vorderrand des

[1] Trans. geol. soc. London. 2 ser. vol. VII. 1856. t. 25.

[2] Arch. Mus. nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 31. t. 2 f. 4, 5.

Kopfschildes ist ähnlich wie bei *Cr. acutifrons* Schlüter oder *Ph. Caffer* Salter in der Mitte in eine kleine Spitze ausgezogen. Die flache Glabella wird seitlich durch seichte, schmale, nach vorn schwach divergirende Dorsalfurchen begrenzt. Der Frontallobus ist breit, von gerundet rhombischem Umrisse. Sämmtliche Seitenfurchen sind concav nach vorn gekrümmt; die in der Mitte verschmolzenen vorderen und die hinteren stehen mit den Dorsalfurchen in Verbindung, während die bedeutend seichteren und kürzeren mittleren mit den Dorsalfurchen nicht communiciren. Die Nackenfurche und der Nackenring sind in der Mitte etwas convex nach vorn gekrümmt. Das verhältnissmässig kleine Auge reicht vorn bis zur Vereinigungsstelle der ersten Seitenfurche mit der Dorsalfurche und erstreckt sich nach hinten etwa bis zur Mitte des zweiten Seitenlobus. Die Anzahl der die Sehfläche einnehmenden Facetten lässt sich wegen unvollständiger Erhaltung nicht bestimmen. Die Ähnlichkeit dieses Kopfschildes mit dem von *Cryphaeus* sp. *α.* ist bereits in der Beschreibung letzterer Art hervorgehoben worden. Es unterscheidet sich sowohl von *Cr.* sp. *α.* als auch von *Cr. Paitúna* Hartt u. Rathb.[1] durch das Vorhandensein einer deutlichen Mittelspitze vor der Glabella. Eine seichte Grube an der Basis des Frontallobus wie sie sich bei *Cr. Paitúna* findet, ist vielleicht vorhanden.

Vorkommen: Die drei Pygidien, auf welche wir unsere Art begründen, sowie das fragmentäre, zweifelhaft hierher gestellte Kopfschild, wurden von Steinmann in Kalkknollen der Conularienschichten von Chahuarani gesammelt. Das Stübel'sche Exemplar wurde bei den Ruinen von Tiahuanaco in der Nähe des Titicacasees in einem grauen, röthlich verwitternden Sandstein eingeschlossen gefunden.

Cryphaeus convexus Ulr. — Taf. I Fig. 9—11.

Von dieser häufigen und für unsere Fauna besonders charakteristischen Art liegen vor: vier Kopfschilde, ein isolirtes Pygidium und ein unvollständiger Rumpf mit Pygidium. Ein kleines, von Huamampampa stammendes Exemplar, dessen Kopf und Schwanz leider mangelhaft erhalten sind, scheint derselben Species anzugehören.

[1] Arch. Mus. nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 39. t. 1 f. 13, 16, 17.

Die Art zeichnet sich durch bedeutende Grösse und starke Convexität aus. Das Kopfschild ist von parabolischem Umrisse, stark gewölbt, an den Hinterecken gerundet, nicht in Stacheln ausgezogen; es besitzt einen kräftigen Occipitalring, der vorn durch eine tiefe Occipitalfurche begrenzt wird und seitlich in einen wulstigen, bis zu den ersten Seitenfurchen reichenden Randsaum übergeht. Nach Messungen an zwei Exemplaren verhält sich die Länge des Kopfschildes zu seiner Breite nahezu wie 1 : 2. Die Glabella, welche sich hoch über die steil abfallenden Wangen erhebt (ihre höchste Erhebung liegt zwischen den mittleren Seitenloben), ist seitlich durch schwach divergirende, mässig breite und tiefe Dorsalfurchen begrenzt. Der Frontallobus fällt steil nach dem Stirnrand ab, ist etwa doppelt so breit als lang, zeigt, von vorn gesehen, einen halbkreisförmigen Umriss und ist durch die vereinigten ersten Seitenfurchen vollständig von den rückwärts gelegenen Partien der Glabella losgelöst. Sämmtliche Seitenfurchen sind kräftig entwickelt und communiciren mit den Dorsalfurchen. Die vorderen Furchen, welche, wie bemerkt, verschmolzen sind, bilden einen schwach nach rückwärts gekrümmten Bogen. Die mittleren Furchen besitzen eine convexe, die hinteren dagegen eine concave Krümmung nach vorn, und zwar sind letztere in der Mitte durch eine kaum merkliche Depression der Glabella verbunden. Die Augen, welche leider an sämmtlichen Exemplaren abgerieben oder abgebrochen sind, liegen ungefähr in der Höhe der vorderen Seitenloben. Aus den vorhandenen Resten lässt sich schliessen, dass dieses Organ von verhältnissmässig geringer Grösse war. Die beiden Zweige der Gesichtsnaht beginnen am Aussenrand in der Nähe der Hinterecken, durchqueren den Randwulst schräg nach vorn, verlaufen hierauf fast geradlinig, indem sie sich dem Hinterrande beträchtlich nähern, bis in die Nähe der Dorsalfurchen, biegen dann plötzlich nach dem Auge um, umziehen dasselbe auf der Innenseite und begrenzen in ihrem weiteren Verlaufe bis zu ihrer Vereinigung den Stirnlobus der Glabella.

Der Rumpf ist stark convex, seine Axe breit, hoch gewölbt, die Pleuren besitzen eine tiefe Furche, die vorn und hinten von einem annähernd gleich hohen, gleich breiten Wulste begrenzt wird.

Das Schwanzschild ist von spitzbogenförmigem Umrisse, sehr hoch gewölbt; seine Axe, welche aus ca. 11 Ringen besteht, sehr convex. Die vom ersten bis zum fünften Axenringe stark convergirenden Rückenfurchen zeigen am sechsten eine deutliche Knickung nach aussen, verlaufen hierauf etwa bis zum achten Ringe unter beträchtlich spitzerem Winkel zu einander und vereinigen sich schliesslich in einiger Entfernung vor dem Ende des Pygidiums. Zählt man die Articulationsrippe nicht mit, so finden sich auf jedem Seitenlappen 6 Rippen, von denen die fünf vorderen breit leistenartig entwickelt sind, eine deutliche Furche tragen und allmählich nach hinten an Breite abnehmen, während die sechste (der hintere Randsaum der sechsten Pleura) in Form eines schmalen, niedrigen, ungefurchten Leistchens erscheint. Die Spitzenanhänge an den Rändern der Schwanzklappe sind nicht erhalten. Einzelne Schalenreste, die noch stellenweise den Kopf, Leib und Schwanz bedecken, zeigen eine kräftige Körnelung.

Die Angaben über die zur Zeit bekannten bolivianischen *Cryphaeus*-Arten sind zum Theil mangelhaft. Der von D'Orbigny aus Bolivien beschriebene *Phacops (Calymene) Verneuili* [1] ist in so ungünstiger Stellung gezeichnet, dass man sich über gewisse Charaktere, namentlich über die Lobirung des Kopfschildes keine Vorstellung machen kann. Dasselbe ist bei *Cryphaeus Pentlandi* Salt. [2] der Fall. Unter allen mir bekannten Formen scheint der neuerdings von Clarke aus devonischen Schichten des Rio Maecurú (Amazonasbecken) beschriebene *Dalmanites australis* Cl. [3] bezüglich der Stärke der Convexität des Kopfschildes und der Lobirung der Glabella am besten mit *Cr. convexus* übereinzustimmen. Allerdings ist die ringförmige Gestalt der dritten Seitenloben bei der bolivianischen Art viel weniger deutlich ausgeprägt als bei der brasilianischen.

In mancher Hinsicht erinnert der bolivianische Trilobit an *Cr. africanus* Salt. [4], und zwar an das Fig. 1 abgebildete Exemplar. Die beträchtliche Grösse und starke Convexität des Kör-

[1] Voyage Amérique mérid. Tome III. partie 4. p. 31. t. 1. f. 4, 5.
[2] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVII. 1861. p. 65. t. 4. f. 9.
[3] Arch. Mus. nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 29. t. 2. f. 11. 13.
[4] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 218. t. 25.

pers sowie die geringe Grösse der Augen und das Vorhandensein eines Randwulstes am Kopfschilde sind Merkmale, welche beiden Arten zukommen. In einigen wesentlichen Punkten weicht indessen die afrikanische von der südamerikanischen ab, so dass an nähere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen beiden Arten nicht zu denken ist. Die hinter den ersten Seitenfurchen gelegenen Partien der Glabella sind bei *Phacops africanus* flacher, die vorderen Seitenfurchen in der Mitte nicht verschmolzen und die hinteren liegen weiter nach vorn, wodurch die dritten Seitenloben verhältnissmässig breit werden. Ferner finden sich an den Hinterecken des Kopfschildes Stacheln, eine Eigenthümlichkeit, welche der bolivianischen Art nicht zukommt.

Salter scheint angenommen zu haben, dass nur auf der südlichen Hemisphäre *Cryphaeus*-Arten von gedrungenem, *Acaste*-artigem Bau vorkommen. Dies ist nicht der Fall. Auf Taf. I Fig. 12 ist das Kopfschild eines kleinen, nicht sicher bestimmbaren *Cryphaeus* von Daleiden abgebildet, welches fast ebenso stark convex ist, wie das Kopfschild des bolivianischen Trilobiten.

Vorkommen: *Cryphaeus convexus* ist eines der bezeichnendsten Fossilien der Conularienschichten.

Mit Ausnahme des einen kleinen Exemplars, welches von Huamampampa stammt und über dessen Zugehörigkeit zu der beschriebenen Art noch Zweifel bestehen, sind sämmtliche Stücke bei Chaluarani (Kalkknollen der Icla-Schiefer) gesammelt worden.

Dalmanites Barr.

Dalmanites Clarkei Ulr. — Taf. I Fig. 13.

Das zur Untersuchung vorliegende Exemplar ist der Steinkern eines Pygidiums. Vor demselben liegen Fragmente von 3 Rumpfsegmenten. Das Pygidium ist von beträchtlicher Grösse, flach, nur am Rande steil abfallend. Der Umriss ist spitzbogenförmig. Die Breite verhält sich zur Länge nahezu wie 10 : 7. Auf der Axe lassen sich 17 Ringe deutlich unterscheiden. Auf den Seitentheilen liegen breite, flache, nach hinten gekrümmte Rippen, die durch schmale Furchen getrennt werden. Die Anzahl der Rippen beträgt, ausschliesslich der

Articulationsrippe, etwa 13. Die vorderste bildet an der Übergangsstelle zur Axe mit letzterer einen Winkel von nahezu 90°, während die 12. und 13. fast parallel zur Spindel verlaufen. Die vorderen 6 Rippen tragen schwache Furchen. Die Oberfläche des Steinkerns ist mit zahlreichen Tuberkeln bedeckt. Der beschriebene *Dalmanites* gehört nach der Beschaffenheit des Pygidiums zu der bisher nur im Devon nachgewiesenen Formengruppe, welche sich durch grosse Anzahl der das Pygidium bildenden Segmente auszeichnet. Die hierher gehörigen europäischen Formen schliessen sich an *Dalmanites Hausmanni* Brng. an, ein Theil der nordamerikanischen wurde von Hall und Clarke zu einer besonderen Untergattung „*Coronura*" zusammengefasst. Während die europäischen Formen einen deutlichen Randsaum besitzen, ist ein solcher bei den nordamerikanischen Arten nicht entwickelt. Derselbe ist vielmehr in eine grosse Anzahl von Randstacheln aufgelöst. Die Vertreter der Untergattung *Coronura* zeichnen sich ferner durch einen rundlichen Ausschnitt am hinteren Ende des Pygidiums aus. In neuester Zeit hat Clarke einen Trilobiten, *D. Maecurua*[1], aus devonischen Ablagerungen Brasiliens beschrieben, der sich an die *Hausmanni*-Gruppe in weiterem Sinne anschliesst. Die Merkmale, welche diese Form von dem *D. Hausmanni* Brongn. unterscheiden, sind nach Clarke die etwas geringere Anzahl von Ringen auf der Axe, das Fehlen eines deutlichen Randsaumes am Pygidium und die bedeutendere Grösse dieses Körpertheiles. Durch den Mangel des Randsaumes schliesst sich die brasilianische Form an die nordamerikanischen Formen an; sie unterscheidet sich aber von diesen durch das Fehlen der randlichen Stacheln und durch spitzen, nicht ausgeschnittenen Hinterrand des Schwanzschildes. Es ist nun von Interesse, dass die von Steinmann in Bolivien gefundene Form *D. Clarkei* in allen wesentlichen Merkmalen mit der brasilianischen übereinstimmt. Geringfügige Unterschiede, wie beispielsweise die schmaleren Furchen zwischen den Rippen des Schwanzschildes gestatten jedoch nicht, die bolivianische Art mit *D. Maecurua* Cl. zu identificiren.

[1] Arch. Mus. nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 23. t. 2. f. 1, 2, 3, 6, 7, 10, 15.

Vorkommen: *Dalmanites Clarkei* wurde von Steinmann in den Kalkknollen der Conularienschichten von Chahuarani in einem Exemplar gefunden.

Acaste Goldfuss.

Acaste devonica Ulr. — Taf. I Fig. 14a, 14b, 15.

Unter dem reichhaltigen, von Chahuarani stammenden Material findet sich ein schön erhaltenes Kopfschild in Verbindung mit 5 Rumpfsegmenten; dicht dabei auf demselben Handstücke liegen noch 4 fragmentäre Segmente, die demselben Individuum angehören und ein ebenfalls von diesem stammendes Pygidium. Am Vorderrande des letzteren bemerkt man Spuren der letzten beiden Segmente. Das Kopfschild zeichnet sich durch hohe Wölbung und steil abfallende Wangen aus. Es ist mit einem von den Hinterecken ungefähr bis zum Vorderende der Dorsalfurchen reichenden, wulstigen Randsaume versehen und an den Hinterecken in lange kräftige Stacheln ausgezogen. Es besitzt eine tiefe, mit den Randfurchen unter spitzem Winkel zusammenstossende Occipitalfurche. Das Auge ist von relativ geringer Grösse. Die Sehfläche desselben wird aus etwa 100 Facetten gebildet. Die Glabella ist von fast rechteckigem, vorn gerundetem Umrisse, hinten stärker gewölbt als vorn und fällt steil nach dem Stirnrand ab. Dieselbe wird seitlich durch nahezu parallel verlaufende Dorsalfurchen begrenzt, die nahe ihrem vorderen Ende nach aussen umbiegen und durch eine seichte Depression mit der Randfurche in Verbindung stehen. Sämmtliche Seitenfurchen sind deutlich ausgeprägt. Während die vorderen und mittleren als scharf begrenzte Rinnen entwickelt sind, erscheinen die hinteren grubig vertieft. Die vorderen Seitenfurchen stehen mit den Dorsalfurchen in Verbindung. Sie verlaufen sehr schräg nach hinten (bilden mit den Dorsalfurchen einen Winkel von ungefähr 45°). An der Basis des Frontallobus liegt ein länglicher Eindruck (fossette centrale). Die mittleren Seitenfurchen sind kürzer als die vorderen, nach vorn gekrümmt und stehen nahezu senkrecht auf den Dorsalfurchen, mit denen sie aber nicht communiciren. Die grubenartig ausgebildeten hinteren Seitenfurchen sind nach hinten gekrümmt und mit den Dorsalfurchen durch eine seichte Depression verbunden.

Die 5 vorderen Rumpfsegmente, deren Erhaltungszustand verhältnissmässig gut ist, besitzen ziemlich hoch gewölbte Axenringe und tief gefurchte, nach innen stark eingekrümmte Pleuren. Die Schwanzklappe ist von spitzbogigem Umrisse, ziemlich stark gewölbt; die breite Axe besteht aus 11 (vielleicht etwas mehr) Ringen und die Seitentheile tragen etwa 10, bis zur fünften (?) längsgefurchte Rippen.

Acaste devonica Ulr. weicht von allen bekannten Acasten so sehr ab, dass man geneigt sein könnte, für dieselbe eine neue Untergattung zu errichten. Die starke Convexität, namentlich des Kopfschildes, ferner die auffallend schräg nach rückwärts gerichteten vorderen und die grubig vertieften hinteren Seitenfurchen bilden die charakteristischen Merkmale dieser Form. Vermuthlich gehört ein kleines, von Salter zu *Cryphaeus africanus* Salt.[1] gestelltes Kopfschild, dessen Hinterecken ebenfalls in Stacheln ausgezogen sind, einem ähnlichen Trilobiten an.

Vorkommen: Von *Acaste devonica* Ulr. wurde ein einziges Exemplar von Steinmann in den Kalkknollen der Conularienschichten von Chahuarani gefunden.

Phacops Emmerich.

Phacops sp. α.

Das Stück, welches der Beschreibung zu Grunde liegt, ist der Steinkern eines Rumpfes und Pygidiums; der für die Bestimmung wichtigste Theil des Körpers, das Kopfschild, fehlt leider. Der Rumpf ist ebenso lang wie breit. Die Pleuren sind tief gefurcht und am Knie ziemlich stark nach innen und hinten umgebogen. Die Breite der Axe beträgt etwas weniger als ein Drittel der gesammten Rumpfbreite. Die Spindelringe zeigen an der Übergangsstelle in die Pleuren jederseits einen deutlichen Knoten. Vom Pygidium ist der linke Seitenlappen ziemlich vollständig erhalten, während die Axe und die rechte Hälfte des Schwanzschildes fast völlig zerstört sind. Die Zahl der Axenringe lässt sich in Folge dessen nicht ermitteln. Auf dem linken Seitenlappen finden sich 5—6 Rippen (die Articulationsrippe nicht eingerechnet), von denen nur die beiden vorderen gefurcht sind.

[1] Trans. geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. t. 25. f. 8.

Da das Kopfschild fehlt, können die Beziehungen dieser Species zu bekannten Arten nicht festgestellt werden. Rumpf und Pygidium erinnern an *Phacops fecundus* Barr., namentlich an solche Exemplare, die sich durch stärkere Knotung der Axenringe auszeichnen[1]. Die bolivianische Art unterscheidet sich von der böhmischen durch stärker nach hinten gekrümmte Pleuren und durch verhältnissmässig geringe Länge des Pygidiums. Die von Oruro (Bolivien) stammende, von Salter als *Ph. latifrons* Bronn[2] bestimmte Art besitzt eine beträchtlich breitere Spindel und ein anscheinend kürzeres Pygidium als die in Rede stehende Art.

Vorkommen: Das Exemplar wurde auf der Höhe zwischen Huamampampa und Icla in den die Comularienschichten überlagernden thonigen Sandsteinen gefunden.

Phacops Dagincourti Ulr. — Taf. I Fig. 16a—c.

Ausser der beschriebenen, dem *Phacops fecundus* ähnlichen Form lag mir noch ein prächtiger, ebenfalls zu *Phacops* gehöriger Trilobit vor, welchen ich durch Professor Steinmann's Vermittelung von Herrn Dr. Dagincourt aus Paris zur Ansicht erhielt. Derselbe ist durch Ankauf in die Sammlung der Ecole des Mines in Paris übergegangen.

Der Körper dieses Trilobiten ist von gedrungenem Bau, langoval, nach hinten allmählich an Breite abnehmend. Das Kopfschild ist von parabolischem Umrisse, hoch gewölbt, seitlich steil nach unten abfallend. Gegen die mächtig aufgeblasene, überhängende, vorn kaum merklich zugespitzte Glabella treten alle übrigen Theile des Kopfschildes zurück. Die Glabella wird durch tiefe, breite Dorsalfurchen von den Wangen getrennt. Die vorderen Seitenfurchen sind sehr seicht, verlaufen fast geradlinig über die Glabella und bilden mit den Dorsalfurchen einen Winkel von 35—40°. Etwa 5 mm vor der Basis des von ihnen abgegrenzten Frontallobus liegt ein länglicher Eindruck (fossette centrale). Die mittleren Seitenfurchen sind von eigenthümlicher Gestalt. Es sind kleine napfförmige Vertiefungen, die auf erkerartigen Vorsprüngen an der Basis des kugelig aufgeblasenen Theils der

[1] Barrande, Syst. Sil. vol. I. Suppl. 1872. t. 13. f. 13.

[2] Quart. journ. geol. soc. vol. XVII. 1861. p. 65. t. 4. f. 8.

Glabella dicht über den hinteren Seitenfurchen liegen. Letztere sind zu einer der Nackenfurche analogen Rinne verschmolzen. Die hinteren Seitenloben, welche den sogenannten „anneau intercalaire“ bilden, bestehen in der Mitte aus zwei symmetrisch zur Medianlinie gelegenen runden Wärzchen, seitlich aus leistenartigen Erhebungen, die sich allmählich nach aussen hin verflachen und in den Dorsalfurchen gänzlich verschwinden. Dem Hinterrande des Kopfschildes entlang verläuft eine tiefe Occipitalfurche, welche einen wulstigen Occipitalring abschnürt. Eine Randfurche ist nicht entwickelt. An Stelle des Randwulstes treten unregelmässig gestellte Wärzchen. Die leider stark abgeriebenen Augen sind durch einen weiten Zwischenraum von der Glabella getrennt und liegen auf dem Steilabfall der Wangen. Die beiden Zweige der Gesichtsnaht entspringen dicht vor den Hinterecken des Kopfschildes, verlaufen schräg nach vorn zum Auge, umziehen dasselbe auf der Innenseite und vereinigen sich schliesslich unterhalb der Glabella. Das gesammte Kopfschild ist mit Ausnahme der verschiedenen Furchen und derjenigen Partien, die ihrer Lage nach den Randfurchen entsprechen, mit kräftigen bis 3 mm grossen Tuberkeln bedeckt. Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses Trilobiten besteht darin, dass der Rand des Kopfschildes mit etwa 28 von vorn nach hinten an Länge und Dicke abnehmenden Anhängen versehen ist, die unterhalb der Glabella als schlanke, bis 4 mm lange, conische Zäpfchen erscheinen, nach den Hinterecken zu allmählich zu kleinen kugeligen Knöpfchen zusammenschrumpfen. Die Breite des Rumpfes verhält sich zu derjenigen der Axe etwa wie 2,5 : 1. Die Pleuren erinnern an diejenigen von *Ph. latifrons*. Ihr Vorderrand ist niedrig und flach, ihr Hinterrand wulstig erhoben. Das Pygidium ist von parabolischem Umrisse. Die rasch an Breite abnehmende Axe reicht nicht ganz bis zum Hinterrande des Pygidiums. Sie besteht aus ca. 7 Ringen. Auf den Seitentheilen liegen 6 anscheinend ungefurchte wulstige Rippen, die nach hinten allmählich an Stärke abnehmen.

Ph. Dagincourti zeichnet sich durch napfförmige Gestalt der mittleren Seitenfurchen und durch die Bezahnung des Kopfschildrandes aus. Eine ähnliche, wenn auch weniger

stark aufgeblasene, vorn spitzere Glabella, findet sich beispielsweise bei *Ph. cephalotes* Corda und *Ph. Boecki* Corda.

Vermuthlich ist *Ph. cristata* Hall[1] (= *bombifrons* Hall. aus dem Oriskanysandstone und der Upper Helderberggroup mit der bolivianischen Art verwandt. Diese Vermuthung stützt sich auf eine ältere Mittheilung Hall's[2], nach welcher die nordamerikanische Art einen gezahnten Kopfschildrand besitzen soll (the cheek-border in the lower side strongly denticulated, as many as seven denticulations between the antero-lateral extension of the glabella and the posterior angle of the border). In der jüngst erschienenen Monographie über die devonischen Crustaceen des Staates New York (l. c. p. 14) geben Hall und Clarke nicht „denticulations", sondern „crenulations" an (Sub-marginal sulcus bearing on the lateral margins, behind the epistoma, ten or eleven crenulations, which diminish in size backward). Wenn auch, namentlich bezüglich der Lobirung der Glabella, zwischen beiden Arten auffallende Unterschiede vorhanden sind, glaube ich doch, den bolivianischen *Ph. Daguincourti* als Stellvertreter des nordamerikanischen *Ph. cristata* ansehen zu dürfen.

Vorkommen: *Phacops Daguincourti* wurde in der Nähe von Tarabuco gefunden. Der Gesteinsbeschaffenheit nach stammt das Exemplar aus den Kalkknollen der Conularienschichten.

2. Conularida.

Nach dem Vorgange Neumayr's und Waagen's mögen unter dem Namen der Conulariden eine Gruppe von fast ausschliesslich palaeozoischen Formen verstanden werden, deren Stellung im System noch nicht festgestellt ist.

Nach Ansicht vieler Palaeontologen gehören dieselben zu den Pteropoden. Doch haben in neuerer Zeit sowohl Palaeontologen als Zoologen gegen diese Classification Einsprache erhoben. Neumayr[3] sprach sich mit Entschiedenheit für eine Trennung der Conulariden von den Pteropoden aus.

[1] Pal. N. York. vol. VII. 1888. p. 14. t. 6. f. 1—13, 16—29. t. 8 A. f. 1—4.

[2] 15. Ann. Rep. St. Cab. Nat. Hist. 1862. p. 95.

[3] Zur Kenntniss der Fauna des unteren Lias in den Nordalpen. Abh. k. k. geol. Reichsanst. Bd. VII. 1879. Heft 5. p. 18.

da directe Beweise für die Zusammengehörigkeit beider Gruppen nicht vorlägen, hielt dagegen das Vorhandensein von verwandtschaftlichen Beziehungen der Conulariden zu den palaeozoischen Capuliden für wahrscheinlich. Nach Ihering[1] bilden dieselben neben den Orthoceratiten eine besondere, als „Leptoceratiten" bezeichnete Familie. Seiner Ansicht nach sind dieselben als „die ältesten Cephalopoden anzusehen, von denen sich einerseits ein kleiner Seitenzweig, die Tetrabranchiaten, abzweigt, während die übrigen direct zu den Dibranchiaten hinüberleiten".

Lindström[2], der bei seinen Auseinandersetzungen hauptsächlich die Gattung *Conularia* im Auge hat, bekämpft die Ansichten der genannten Forscher, und hält es für das beste, die Conularien bei den Pteropoden zu lassen, bis positive und entscheidende Thatsachen beigebracht seien, welche ihre Versetzung an eine andere Stelle des Systems rechtfertigen.

Die Ansicht Neumayr's, dass die Conulariden möglicherweise mit den palaeozoischen Capuliden verwandt seien, wird auch von Waagen[3] bekämpft. Er weist darauf hin, dass die Schalenstructur der Hyolithen nicht mit derjenigen von Prosobranchiaten, wie den Capuliden, übereinstimmt; dass ferner die Gehäuse von *Rhombifera* Barr., *Pterotheca* Salter und selbst von *Conularia* so durchaus von allen bekannten Prosobranchiatenschalen verschieden sind, dass es mindestens ebenso gewagt sei, dieselben mit dieser Familie der Gastropoden zu vereinigen, wie sie rückhaltslos zu den Pteropoden zu stellen. Ob das Argument, welches nach Waagen am stärksten gegen ihre Pteropodennatur spricht, nämlich ihr Vorkommen in mehr oder minder ausgeprägten Littoralbildungen haltbar ist, erscheint zweifelhaft. Walcott[4] stellt mit Vorbehalt die von ihm aus mittelcambrischen Schichten beschriebenen Arten der Gattungen *Hyolithes*, *Hyolithellus*, *Salterella* zu den Pteropoden

[1] Ihering, Die Aptychen als Beweismittel für die Dibranchiatennatur der Ammoniten. Dies. Jahrb. 1881. I. 88.

[2] Lindström, On the silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. vol. XIX. 1884. No. 6. p. 39.

[3] Mem. Geol. Surv. India. ser. XIII. vol. I. 1887. p. 175.

[4] The cambrian Faunas of North America. Bull. U. S. geol. Surv vol. IV. 1886. p. 857.

und bemerkt dann: „The genera *Conularia*, *Hyolithes*, *Coleoprion* etc. form a group that, although representative, in a measure, of the recent Pteropoda differ in other respects so much that it appears as though a division of the Gasteropoda equivalent to the Pteropoda might be consistently made to receive them.“ Diese Gruppe wird von ihm in folgende Familien eingetheilt:

Hyolithellidae	*Hyolithes*, *Hyolithellus*, *Hemiceras*, *Coleoprion*, *Coleolus*, *Camarotheca*, *Diplotheca*
Tentaculitidae	*Tentaculites*, *Styliola*
Conularidae	*Conularia*
Salterellidae	*Salterella*
Matthevidae	*Matthevia*, *Palaenigma* ? ?
Pterothecidae	*Pterotheca*, *Phragmotheca*

Vorstehender Überblick zeigt, dass wir über die Natur dieser Dinge nichts Sicheres wissen. Manche Autoren, wie Barrande und Waagen vermuthen sogar, dass es niemals gelingen werde, eine Lösung dieser Frage herbeizuführen. Man wird die Conulariden nicht einmal als eine geschlossene, gut charakterisirte Gruppe ansehen dürfen. Sie scheinen vielmehr aus einer Anzahl z. Th. nur sehr lose verknüpfter Gattungen zu bestehen, von denen sich zum grossen Theil nicht mit Sicherheit behaupten lässt, dass sie in der That in verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander stehen. Es ist beispielsweise sehr fraglich, ob die dünnschaligen, ansehnliche Mengen von phosphorsaurem Kalk[1] enthaltenden Conularien mit den aus kohlensaurem Kalk bestehenden, ziemlich dickschaligen, deckeltragenden Hyolithen in einer Gruppe vereinigt werden dürfen, und die Gattung *Tentaculites* wird bekanntlich von vielen Autoren nicht zu den Pteropoden (resp. Conulariden) sondern zu den Würmern gestellt.

Die Vertreter der Gattung *Conularia* zeigen untereinander

[1] Fischer, Man. Conch. 1887. p. 434.

so grosse Übereinstimmung der Form und Sculptur, dass es Schwierigkeiten bereitet, dieselben in Gruppen zu trennen. Selbst Barrande, dem ein ausserordentlich reiches Material zur Verfügung stand (von einigen Arten besass er über 1000 Exemplare), war nicht im Stande, die Conularien systematisch zu ordnen und führte deshalb die böhmischen Arten in alphabetischer Reihenfolge auf. Einen classificatorischen Versuch finden wir in der oben citirten Arbeit von Lindström, der, allerdings nur für fünf obersilurische Formen, folgende drei Gruppen aufstellt:

1. Ornamental ribs (Querrippen) thik with closely set tubercles
   C. cancellata Sandb.
   C. monile Lindstr.
2. Ornamental ribs smooth
   C. laevis Lindstr.
3. Ornamental ribs extremely narrow, and close with microscopically minute tubercles. Two median septa along the faces
   C. bilineata Lindstr.
   C. aspersa Lindstr.

In der gleichen Arbeit macht der Verfasser darauf aufmerksam, dass eigenthümliche auf der inneren Oberfläche verlaufende Längssepten, die einigen Conularien zukommen, anderen fehlen, möglicherweise zur Aufstellung enger begrenzter Subgenera verwendet werden können.

Vielleicht wird man die Form des Querschnittes oder die Gestalt der Mündung bei einer Gruppirung verwerthen können. Jedenfalls liegen Beobachtungen vor, welche darthun, dass die Mündung nicht bei allen Arten nach demselben Typus gebaut war. Leider ist gerade dieser Theil des Gehäuses selten erhalten.

Bei einigen Arten konnte festgestellt werden, dass die Seitenflächen in dreieckige Lappen auslaufen, die einander gleich sind. Beispiele für diese Art der Entwickelung sind: *C. Sosia* Barr., *C. plicosa* Barr., *C. anomala* Barr. und vor allem das prächtig erhaltene Exemplar von *C. quadrisulcata* Sowerby[1] aus dem Carbon von Williamswood bei Glasgow.

[1] Geol. Mag. vol. X. 1873. p. 295.

welches Etheridge jun. beschrieben und abgebildet hat, und von dem Abbildungen in den Handbüchern der Palaeontologie von Zittel[1] und Steinmann-Döderlein[2] gegeben wurden. Unter meinem Material befindet sich ein Exemplar von *C. undulata* Hall, dessen Mundöffnung sich wesentlich von denjenigen der genannten Formen unterscheidet. Dieser Unterschied besteht darin, dass die Mündungslappen verschieden geformt sind. Weiter unten, im speciellen Theile der Arbeit, werden die hier berührten Verhältnisse eingehender besprochen werden.

Auch *C. Homfrayi* Salt.[3] besitzt, nach den Beobachtungen Salter's, eine vom allgemeinen Typus abweichende Gestalt der Mündung.

Die Conularien sind im Cambrium nicht bekannt, gehören aber mit zu den charakteristischsten Fossilien aller jüngeren palaeozoischen Formationen und gehen in einzelnen Vertretern in mesozoische Ablagerungen hinauf. In der oberen Trias ist von Bittner[4] eine *Conularia* (*C. triadica* Bittn.) in dem Kalk der Hohen Wand bei Wiener-Neustadt entdeckt worden, und Arguelbez hat schon vor längerer Zeit ein Exemplar (*C. cancellata* Arg.) aus dem mittleren Lias des Dep. Aveyron von Rivière bei Milhau citirt[5].

Die Conularien finden sich manchmal local in erstaunlicher Menge. Beispiele für massenhaftes Auftreten derselben sind das böhmische Untersilur, die devonischen Conularienschichten Boliviens, und, wie aus den Untersuchungen Waagen's hervorgeht, die carbonischen Ablagerungen der Olivegroup (Saltrange)[6].

Conularia Miller.

Conularia africana Sharpe. — Taf. III Fig. 4.

Von dieser Art liegen mehr als zwanzig Exemplare vor, die allerdings zum grössten Theil durch Druck gelitten haben,

[1] Handb. d. Palaeont. I. Abth. II. Bd. 1885. p. 315.

[2] Elemente d. Palaeont. 1890. p. 343. f. 395 C.

[3] Mem. geol. Surv. Great Britain. 2. edit. vol. III. 1881. p. 562. t. 10 f. 13.

[4] Verh. k. k. Reichsanst. 1878. p. 281. 1890. p. 177 (mit Abb.).

[5] Bull. soc. géol. France. 2 sér. Tome 13. 1856. p. 187.

[6] Rec. geol. Surv. India. vol. XIX. pt. I. 1886. Jahrb. k. k. geol. Reichanst. Bd. 37. 1887. p. 177.

so dass sich die Form des Querschnittes meist nicht mehr sicher feststellen lässt. Nur wenige Exemplare haben bei der Einbettung in die Schichten ihre ursprüngliche Gestalt erhalten, und diese beweisen, dass der Querschnitt die Form eines Quadrats besass.

Die Segmentallinien liegen median und sind weder durch Kiel noch durch Furche ausgezeichnet. Die Sculptur besteht aus kräftigen, schwach-concav nach der Mündung gekrümmten, durch weite Zwischenräume getrennten Rippen, die nach der Spitze zu feiner werden und näher an einander rücken. Der Kamm derselben ist mit perlschnurartig aufgereihten, von der Spitze nach der Basis allmählich an Grösse zunehmenden Tuberkeln besetzt. Ungefähr 6 cm unterhalb der Spitze kommen auf 7—9 mm 10 Rippen.

Die bolivianische Species stimmt in Bezug auf die Form des Querschnittes, Grösse des Spitzenwinkels und Art der Berippung mit *Conularia africana* Sh.[1] so gut überein, dass man sie unbedenklich auf die südafrikanische Art beziehen darf.

Conularia elegantula Meek[2] aus der Corniferous group ist unserer Art ähnlich, hat aber einen kleineren Spitzenwinkel und zeichnet sich durch feinere Berippung aus.

Vorkommen: Die Art ist ein häufiges Fossil in den Conularienschichten von Chahuarani und Huamampampa und scheint auch zwischen Totora und Chalhuani zusammen mit *Leptocoelia flabellites* und anderen Brachiopoden in dem gleichen Horizonte vorzukommen.

Conularia cf. *acuta* A. Roemer. — Taf. III Fig. 5a, 5b.

C. acuta Roemer, Verstein. Harzgeb. 1843. p. 36. t. 10. f. 12, 13.
C. acuta Quenstedt, Handb. Petrefactenk. 1885. p. 613. t. 48. f. 26.
C. acuta Steinmann-Döderlein, Elem. Palaeont. 1890. p. 343. f. 395 A.

Unter allen Conularien, welche Steinmann in Bolivien gesammelt hat, ist diese die häufigste Art. Sie zeichnet sich durch gestreckt-pyramidale, nach der Basis fast prismatisch werdende Form aus, besitzt einen quadratischen Querschnitt, und ihre Seitenflächen lassen an gut erhaltenen Exemplaren eine schwach convexe Wölbung nach aussen erkennen. Den

[1] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 214. t. 27 f. 13.
[2] Rep. Geol. Surv. Ohio. vol. I. Pt. II. Palaeont. 1873. p. 228. t. 23 f. 4.

median gelegenen Segmentallinien entsprechen im Innern des Gehäuses niedrige, gerundete Leisten (Segmentalleisten), die von der Spitze nach der Basis verlaufen, auf Steinkernen eine deutliche mediane Furche hinterlassen, am besten aber auf Querschnitten zu beobachten sind.

Die Oberfläche ist mit kräftigen, ziemlich entfernt stehenden, concav nach dem Scheitel gekrümmten Rippen versehen, von denen 6 cm unterhalb der Spitze 10 auf 7.5–9 mm kommen. Die feineren Sculpturverhältnisse sind nur selten zu beobachten, da beim Herausschlagen die obersten Schalenlagen regelmässig im Gestein zurückbleiben. Einige herausgewitterte Exemplare jedoch, deren Oberfläche noch ziemlich unverletzt vorliegt, zeigen auf den Querrippen kleine runde Tuberkeln, von denen feine nach der Mündung des Gehäuses spitz zulaufende Längsleisten ausgehen, welche die nächstfolgende Rippe fast erreichen.

Die bolivianische Art steht der Roemer'schen *C. acuta*, die im oberdevonischen Kalksteine von Grund am Harz nicht gerade selten gefunden wird, überaus nahe. Sie stimmt am besten mit der grobrippigen Form (l. c. Fig. 12) überein, neben welcher bei Grund auch eine feinrippige Varietät (l. c. Fig. 13) vorkommt.

Die Harzer Form nimmt anscheinend etwas rascher an Dicke zu, besitzt daher einen etwas grösseren Spitzenwinkel und soll sich, nach Angabe Roemer's, durch eine erhabene Längslinie auf der Mitte der Seitenfläche auszeichnen. Diese Unterschiede gestatten es nicht, die südamerikanische Art mit der Harzer zu identificiren.

Vorkommen: *C.* cf. *acuta* A. Roem. ist die häufigste Art in den bolivianischen Conularienschichten. Sie kommt bei Chahuarani, Tarabuco, Huamampampa und zwischen Oconi und Pulquina vor.

Conularia undulata Conrad. — Taf. III Fig. 6a, 6b.

C. undulata Hall, Pal. N. York. vol. V. pt. II. 1879. p. 208. t. 33. f. 1–5, 7; t. 34. f. 1—4.
C. grandis F. Roemer, Lethaea geognost. 1880. t. 25. f. 3.

Diese bereits von Conrad und Hall aus Nordamerika beschriebene Art, die in der Lethaea geognostica unter dem

Namen *Conularia grandis* von Ferd. Roemer abgebildet wurde, ist von Steinmann auch in Bolivien an verschiedenen Punkten nachgewiesen worden. Das Gehäuse derselben ist langgestreckt-pyramidal. Der Querschnitt besitzt die Gestalt eines Rechtecks, dessen Seiten sich ungefähr wie 10 : 9 verhalten. Die Segmentallinien liegen median. Auf der inneren Oberfläche verläuft auf jeder Seitenfläche von der Spitze nach der Basis eine Leiste (Segmentalleiste), die sich in der Nähe der Spitze septenartig erhebt und tief in das Innere des Gehäuses vorspringt. Die Sculptur besteht aus feinen, nach der Spitze concav gewölbten Rippen, auf denen man mit blossem Auge keine Spur von Tuberkeln entdecken kann. Unter dem Mikroskop bemerkt man jedoch kleine unregelmässig gestellte Pusteln, und zwar sind dieselben am besten auf Abdrücken der äusseren Schale zu beobachten. Die zwischen den Rippen liegenden Rinnen sind im Allgemeinen völlig glatt, nur in der Nähe der Mündung schwach längsgestreift. Auf einem Abdrucke der äusseren Schale bemerkt man unter dem Mikroskope zwei Systeme äusserst zarter Streifen, die sich unter einem Winkel von ca. 80° schneiden. Sie sind vielleicht ähnlicher Entstehung wie die stries creuses der Tetrabranchiaten.

Sämmtliche Theile des Gehäuses sind aus zarten Lamellen aufgebaut. An dem t. III. f. 6 abgebildeten Exemplare fehlt vielfach die äussere sculpturirte Schale und man beobachtet an deren Stelle rundliche oder unregelmässig gestaltete Gruben, deren Wandungen mit zartlamellöser Schalenmasse ausgekleidet sind, und die oft tief in das Innere des Gehäuses eindringen. Es macht den Eindruck, als ob die Schale schon bei Lebzeiten des Thieres Verletzungen erlitten habe, und dieselben durch Ablagerung von Schalenmasse wieder ausgeheilt worden seien.

Dasselbe Exemplar zeichnet sich auch durch eigenthümliche Gestalt der Mündung aus, worauf schon in der Einleitung kurz hingewiesen wurde. Zum besseren Verständniss der hier zu besprechenden Verhältnisse möge eine schematische reconstruirte Zeichnung dienen. Die Mündungslappen sind mit *I*, *II*, *III*, *IV* bezeichnet; der Lappen *III*, welcher dem Original selbst fehlt, ist nach Lappen *I* ergänzt und Lappen *IV*, der nicht nach innen eingebogen ist, erscheint

in der Zeichnung verkürzt. Der weniger symmetrische Bau der Mündung, der beträchtlich von dem bei den meisten Conularien beobachteten abweicht, vor allen Dingen der Umstand, dass Lappen *IV* nicht nach innen eingebogen ist, könnte die Vermuthung erwecken, dass die ursprüngliche Mündung thatsächlich nicht erhalten ist, dass nur ein Gehäusefragment vorliegt, dessen Seitenflächen bei der Einbettung in die Schichten nach innen eingefaltet wurden. Dieser Annahme widerspricht indess die regelmässig dreieckige Gestalt des Lappens *II*, bis zu einem gewissen Grade auch diejenige des Lappens *IV*; ferner die mit dem Verlauf der Querrippen übereinstimmende terminale Begrenzungslinie des Lappens *I*.

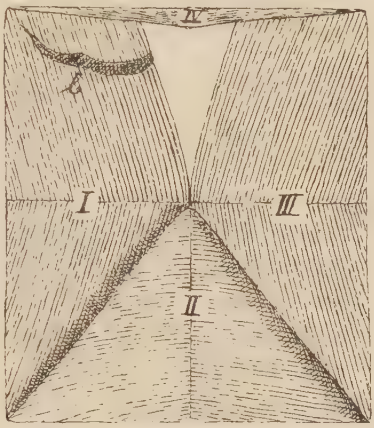


Fig. 1. *Conularia undulata* Conr. Conularienschichten. Huamampampa. Ergänzte Ansicht der Mündung, von oben gesehen.

Leider lässt sich trotz sorgfältigen Präparirens nicht mit Sicherheit feststellen, ob Lappen *I* in seiner ganzen Ausdehnung frei liegt; es ist sogar wahrscheinlich, dass ein Theil desselben unter *II* eingebogen ist, und dass die beiden durch die Segmentallinie geschiedenen Segmente der Form nach übereinstimmen. Jedenfalls muss dahin gestellt bleiben, ob die Lappen schon bei Lebzeiten des Thieres so stark eingefaltet waren, wie wir sie jetzt beobachten, oder ob dieser Zustand erst nachträglich zu Stande kam. Letztere Annahme hat insofern einige Wahrscheinlichkeit für sich, als Lappen *I* einen Längsbruch (*b*) zeigt, dessen Entstehung sich am einfachsten durch stärkere, nach Absterben des Thieres erfolgte Einkrümmung des Lappens erklären lässt.

Vorkommen: Von dieser Art wurden von Steinmann bei Chahuarani und Huamampampa mehrere Exemplare in den Conularienschichten aufgefunden.

Conularia Quichua Ulr. — Taf. III Fig. 7a, b.

C. Quichua: Steinmann-Döderlein, Elemente der Pal. 1890. p. 343. Fig. 395 D. E.

Unter den Fossilien aus den Conularienschichten befindet sich eine Art, die sich von den übrigen im Devon Boliviens vorkommenden Vertretern der Gattung *Conularia* wesentlich dadurch unterscheidet, dass der Querschnitt nicht, wie bei diesen, rechtwinkelig (also rechteckig oder quadratisch) ist, sondern die Gestalt eines spitzwinkeligen Rhombus besitzt, dessen Seiten etwas convex nach aussen gewölbt sind.

Der Spitzenwinkel beträgt ungefähr 15°, und die Segmentallinien liegen nicht median, sondern sind den stumpfen Kanten des Gehäuses auffallend genähert, so dass sich die Abstände der Segmentallinie von den beiden Kanten der Seitenfläche ungefähr wie 2 : 3 verhalten.

Die Oberfläche ist mit zarten, bald enger, bald weiter stehenden Rippen bedeckt, die in flach-concav nach der Spitze gewölbtem Bogen über die Seitenfläche verlaufen. Etwa 6 cm unterhalb der Spitze kommen auf 4 mm 10 Rippen. Letztere sind auf ihrem Kamm mit verhältnissmässig grossen Tuberkeln besetzt, die, wohl nur in Folge oberflächlicher Abreibung, meist perforirt erscheinen. Die zwischen den Rippen liegenden Furchen sind im Allgemeinen etwas breiter, als die Rippen und zeigen fast überall eine deutliche Längsstreifung, die nur stellenweise in Folge ungünstiger Erhaltung verschwindet oder durch eine mehr schräg verlaufende Streifung ersetzt wird. Es ist charakteristisch für die vorliegende Art, dass sie nicht mit spitz zulaufendem Scheitel versehen ist, sondern terminal durch eine Querscheidewand stumpf abgeschlossen wird; oberhalb der Scheidewand liegt bei einem Exemplare noch eine zweite, die der Form nach völlig mit jener terminalen übereinstimmt, ein Umstand, der hervorzuheben ist, weil noch in neuester Zeit die Vermuthung ausgesprochen wurde, dass bei Arten, deren Spitze durch ein terminales Querseptum gebildet wird, anscheinend immer nur eine einzige derartige Wand vorhanden sei: („cloison, qui paraît avoir été unique chez les espèces chez lesquelles on l'a observée[1]).

[1] Faune Calc. carbonif. Belgique, Ann. Mus. R. Hist. Nat. Belg. Tome VIII. partie 4. 1883. p. 220.

Ein in der Strassburger Sammlung aufbewahrtes Exemplar von *Conularia trentonensis* Hall aus untersilurischen (2a) Schichten von Kurkûll zeigt sogar drei hinter einander liegende Querwände. Es kann somit, wenigstens für gewisse Arten, nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass der Körper des Thieres ähnlich wie bei den Cephalopoden im Gehäuse vorrückte und successive hinter sich Scheidewände absonderte. Gelegentlich der Beschreibung von *C. Sowerbyi* Defr.[1] erklärt Salter die Entstehung des Septums durch nachträgliche Ausheilung der abgebrochenen Spitze („the apex „of the shell had been broken off, and the septum was the „animal's attempt to fill up the hole as in Cuviera"). Diese Erklärung ist auf die mir vorliegenden Formen nicht anwendbar, da mehrere hintereinander liegende Scheidewände vorhanden sind. Die Septen der bolivianischen Art sind in einer Ebene, welche man sich durch die beiden scharfen Kanten des Gehäuses gelegt denken kann, dachförmig erhoben. Nirgends habe ich eine Spur einer Siphonalöffnung bemerken können, deren Vorhandensein von Sowerby bei *C. Sowerbyi* Defr.[2], von Hall bei *C. trentonensis* Hall[3] angegeben wird. Die Annahme Barrande's[4], wonach die vermeintlichen Siphonalöffnungen der Durchbohrung durch Fremdkörper zugeschrieben werden können, ist nicht von der Hand zu weisen. Unter der Voraussetzung undurchbohrter Scheidewände erklärt sich auch am einfachsten die immerhin auffallende Erscheinung, dass verhältnissmässig selten mehrere Septen hintereinander zu beobachten sind. Indem nämlich die Wohnkammer nach Absterben des Thieres mit Sedimentmasse erfüllt wurde, die durch Scheidewände abgeschlossenen Kammern hingegen leer blieben, waren letztere der Zertrümmerung mehr ausgesetzt als die Wohnkammer. Schon bei Lebzeiten des Thieres dürften die terminalen Kammern hinfälliger gewesen sein als die Wohnkammer.

[1] Brit. palaeoz. rocks and foss. Appendix A. 1854. p. VI.

[2] Mineral Conchol. vol. III. p. 107. t. 260. f. 3, 4, 5. Silurian System. p. 626. t. 12. f. 22.

[3] Pal. N. York. vol. I. 1847. p. 222. t. 59. f. 4a—f (an einem Exemplare sollen sogar zwei Siphonalöffnungen vorhanden sein).

[4] Barrande, Syst. Sil. Bohême. vol. III. 1867. p. 4.

Die Septen sind bei *C. Quichua* sehr dünn und glatt. Bei der aus silurischen Schichten Russlands stammenden, oben erwähnten *C. trentonensis* Hall ist dagegen die Oberfläche der Septen runzelig, und zwar scheinen die seitlich anastomosirenden Runzeln auf dem terminalen Septum im grossen Ganzen in der Richtung des längsten Durchmessers zu verlaufen. Ähnliche Verhältnisse scheinen schon von Sowerby auf dem Septum von *C. Sowerbyi* Defr.[1] beobachtet worden zu sein. „Its surface (septum) is marked with short „striae in the direction of its longest diameter giving it an „aspect totally different from that of the septum in *Orthoceras*."

Die bolivianische Art gehört einem Formenkreise an, dessen Vertreter sich durch rhombischen Querschnitt auszeichnen. Hierher sind beispielsweise *C. trentonensis* Hall[2], *C. Buchi* Eichw.[3], *C. cancellata* Sandb.[4] (= *C. Sowerbyi* Defr.), *C. gerolsteinensis* Arch. u. Vern.[5], *C. subparallela* Sandb.[6] zu stellen. Nach Angabe Sandberger's kommt *C. cancellata* auch in den Cedarbergen[7] vor. Da die betreffenden südafrikanischen Ablagerungen jedenfalls der Devonformation angehören, würde es von Interesse sein, festzustellen, ob die bolivianische *C. Quichua* mit der südafrikanischen Form nähere verwandtschaftliche Beziehungen zeigt.

Vorkommen: *C. Quichua* wurde von Steinmann in den Conularienschichten bei Chahuarani, Icla, Huamampampa, und zwischen Totora und Chalhuani gefunden.

Conularia Baini Ulr. — Taf. III Fig. 8.

Ausser den beschriebenen Formen findet sich noch eine Art, die sich durch kurz pyramidales, rasch an Dicke zunehmendes Gehäuse auszeichnet. Die beiden vorliegenden

[1] Murchison, Silurian Syst. p. 626. t. 12. f. 22.

[2] Pal. N. York. vol. I. 1847. p. 222. t. 59. f. 4a—f.

[3] Leuchtenberg, Beschr. einiger neuen Thierreste der Urwelt aus den silurischen Kalksteinen von Zarskoje-Selo. p. 14. t. 2. f. 1, 2.

[4] Lindström, On the Silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 19. No. 6. 1884. p. 42. t. 1. f. 1—3.

[5] Mem. Fossils of the older Depos. in the Rhenish Prov. Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VI. part II. 1842. p. 352. t. 31. f. 5, 5a.

[6] Rhein. Schichtensyst. Nassau. 1850—1856. p. 243. t. 21. f. 2, 2a, 2b, 3.

[7] Dies. Jahrb. 1847. p. 21.

Exemplare sind durch Druck stark deformirt: man kann daher die Form des Querschnittes nicht genau ermitteln. Es lässt sich jedoch feststellen, dass die Seitenflächen gleich breit sind, der Querschnitt mithin quadratisch war, oder die Form eines gleichseitigen schiefwinkeligen Parallelogrammes besass. Der Spitzenwinkel beträgt ca. 33°; die Segmentallinien liegen median. Die Sculptur besteht aus kräftigen, durch weite Zwischenräume getrennten, convex nach der Basis gekrümmten Rippen, welche nach der Spitze zu allmählich feiner werden; dieselben waren allem Anschein nach mit Tuberkeln besetzt, die in Folge oberflächlicher Abreibung zwar nirgends vollständig erhalten sind, deren runde Ansatzstellen man aber noch häufig auf dem Kamm der Rippen erkennen kann.

Die Längsstreifung ist an dem von Chahuarani stammenden Exemplar deutlich ausgeprägt. Die zarten Leisten, welche dieselbe hervorrufen, treten in der Nähe der Segmentallinien gruppenweise zusammen, wodurch breite, flache, gerundete Aufwulstungen entstehen, die ziemlich continuirlich von der Spitze nach der Basis des Gehäuses verlaufen.

Die vorliegende Art scheint der von Hall als *Conularia continuens* var. *radis* Hall[1] beschriebenen, aus der Hamiltongroup stammenden Form sehr nahe zu stehen. Die kurz pyramidale Form des Gehäuses und die rauhe Oberflächenbeschaffenheit, bedingt durch die Stärke der Rippen, bilden nach Hall die charakteristischen Merkmale der nordamerikanischen Species; sie sind in gleicher Weise für unsere Art bezeichnend.

In Bezug auf die Längsstreifung scheinen jedoch Unterschiede zwischen beiden Arten zu bestehen: Hall erwähnt wenigstens nichts von dem oben beschriebenen gruppenweisen Zusammentreten der Längsstreifen in der Nähe der Segmentallinien.

Vorkommen: Ein Exemplar wurde von Steinmann bei Chahuarani gefunden; ein anderes stammt aus den Conularienschichten von Huamampampa.

Hyolithes Eichwald.

Hyolithes Schencki Ulr. — Taf. III Fig. 9a—d.

Das Gehäuse dieser Form ist langgestreckt, ziemlich

[1] Pal. N. York. vol. V. part II. 1879. p. 215. t. 34 A. f. 7. 8.

scharfkantig, dickschalig (die Dicke der Schale beträgt etwas mehr als $\frac{1}{2}$ mm) und ein wenig dorsalwärts gekrümmt. Während die Ventralfläche fast eben erscheint, thatsächlich jedoch senkrecht zur Längsrichtung schwach convex ist, zeigt die Dorsalfläche eine sehr beträchtliche Wölbung, deren Stärke sich am besten an Querschnitten (Fig. 9d) beurtheilen lässt. Der Scheitelwinkel der Ventralfläche beträgt etwa 17°. Das Gehäuse ist mit zarten, bald kräftigeren, bald schwächeren concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die auf der Ventralfläche concav nach dem Scheitel gekrümmt sind, auf der dorsalen hingegen geradlinig von Kante zu Kante verlaufen. Ausserdem ist auf der Oberfläche eine äusserst zarte Längsstreifung wahrzunehmen.

Da die Vertreter der Gattung *Hyolithes* sehr ähnlich gebaut sind, ist die Unterscheidung der einzelnen Arten schwierig. Es kommt beispielsweise bereits in untersilurischen Schichten (D) Böhmens eine Art vor, *Hyolithes striatulus* Barr.[1], die mit der bolivianischen in allen wesentlichen Charakteren übereinstimmt. Die von Ludwig[2] aus rheinischen Devonschichten beschriebenen Formen unterscheiden sich sämmtlich von der vorliegenden in der Form des Querschnittes und auch unter den nordamerikanischen, von Hall[3] beschriebenen Arten scheint keine mit der bolivianischen identisch zu sein. Der in südafrikanischem Devon vorkommende *Hyolithes* (Theca) *subaequalis* Salter[4] ist der beschriebenen ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch stumpfere Kanten, stärker gewölbte Ventral- und flachere Dorsalfläche.

Vorkommen: In den Conularienschichten von Chahuarani, Huamampampa und zwischen Oconi und Pulquina.

3. Cephalopoda.

Orthoceras Breynius.

Da eine sichere Bestimmung der Orthoceratiten nicht möglich war, beschränke ich mich darauf, dieselben kurz zu beschreiben und Abbildungen derselben beizufügen.

[1] Syst. Sil. Bohême. vol. III. 1867. t. 12. f. 42—50.
[2] Palaeontographica. vol. XI. 1864. p. 322. t. 50.
[3] Pal. N. York. vol. V. part II. 1879. t. 32.
[4] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 214, 215.

Sämmtliche Exemplare stammen aus den Conularienschichten von Chahuarani.

Orthoceras sp. *α*. — Taf. II Fig. 1, 2.

Eine grosse, aber fragmentäre Wohnkammer darstellend, an deren unterem Ende eine unverletzte Querscheidewand und Reste von mehreren anderen Querscheidewänden liegen. Das Exemplar ist etwas verdrückt. Der Querschnitt scheint elliptisch zu sein. Die Scheidewände sind stark concav, liegen dicht gedrängt hintereinander und sind mit einer kleinen centralen Siphonalöffnung versehen. Die Oberfläche der Schale ist mit zarten, etwas wellig gebogenen, concentrischen Streifen bedeckt. Von Längsrippen ist nichts zu bemerken.

Orthoceras sp. *β*. — Taf. II Fig. 3a, b.

Dieses Stück, welches aus einer Anzahl von Dunstkammern besteht, stimmt hinsichtlich des Querschnitts, der Lage des Sipho und der Art der Sculptur mit *Orthoceras* sp. *α*. überein, unterscheidet sich jedoch von diesem durch weiter auseinander gelegene Scheidewände.

Orthoceras sp. *γ*. — Taf. II Fig. 4a, b.

Das dritte Exemplar, ein Steinkern zweier Dunstkammern, zeichnet sich durch kreisrunden Querschnitt, stark concave, ziemlich entfernt stehende Scheidewände und centralen Sipho aus.

4. Gastropoda.

Loxonema Phillips.

Loxonema sp. *α*. — Taf. II Fig. 5.

Zu dieser Gattung scheint eine kleine Schnecke von spitzkegelförmiger Gestalt zu gehören, die stark gerundete, glatte Umgänge besitzt. Eine genauere specifische Bestimmung ist, wie bei den meisten übrigen, vom gleichen Fundpunkte stammenden Fossilien nicht möglich.

Vorkommen: Von dieser Art finden sich zahlreiche Abdrücke auf einem Handstück des Sandsteins von Tarabuco, welcher vielleicht in das Niveau des Sandsteins von Huamampampa gehört.

Pleurotomaria Defrance.

Pleurotomaria Kayseri Ulr. — Taf. II Fig. 6a, b, 7.

Vorliegende Form gehört dem Formenkreise der bekannten *Pleurotomaria striata* Sow. an, dessen Vertreter sich durch helixartige Gestalt, sowie den Mangel eines Nabels auszeichnen und von L. Agassiz mit dem Namen „*Ptychomphalus*" belegt wurden. Neuerdings ist diese Gruppe wiederum gespalten worden; de Koninck hat für solche Formen, die eine mehr oder minder stark callöse Innenlippe besitzen, die Untergattung *Gosseletia* aufgestellt[1], als deren Typus *Pleurotomaria callosa* de Kon. anzusehen ist. Da der Name *Gosseletia* von Barrois bereits für einen Zweischaler vergeben war, und der Formenkreis, welchen Agassiz mit dem Namen *Ptychomphalus* bezeichnet hatte, sich nicht mit demjenigen deckte, für welchen de Koninck später dieselbe Bezeichnung angewendet hat, führte Bayle die Namen *Ptychomphalina* und *Gosseletina*[2] ein. Jedenfalls ist der Unterschied zwischen beiden Gruppen nur geringfügiger Natur und es ist zweifelhaft, ob die zu beschreibende Form besser zu *Ptychomphalina* oder zu *Gosseletina* zu rechnen ist.

Von den untersuchten Exemplaren sind einige allerdings nur zum Theil noch mit Schale bedeckt, die ungefähr eine Dicke von $\frac{1}{2}$ mm besitzt. Das stumpf-kegelförmige, helixartige Gehäuse besteht etwa aus fünf gewölbten Umgängen. Das Vorhandensein des für die Pleurotomarien charakteristischen Schlitzbandes lässt sich nur an einem Exemplar, an diesem aber mit völliger Sicherheit feststellen. Das Band ist flach, liegt fast genau in halber Höhe des letzten Umgangs und scheint auf den höheren Windungen dicht oberhalb der Naht zu verlaufen. Die Mündung ist von querovalem Umrisse und mit einer mehr oder minder stark schwieligen, den Nabel verdeckenden Innenlippe versehen. Auf der Schalenoberfläche sind nur feine Anwachsstreifen zu bemerken, während eigentliche Ornamentirung fehlt.

[1] Faune du Calc. carb. Belgique. Ann. Mus. R. Hist. Nat. Belg. Tome VIII. part 4. 1883. p. 28.

[2] Fischer, Man. de Conch. 1887. p. 850. Da ich diese Namen nur bei Fischer angegeben gefunden habe, vermuthe ich, dass sie nur handschriftlich von Bayle aufgestellt worden sind.

Die Art ist der aus der Upperhelderberggroup stammenden *Pleurotomaria Hebe* Hall nicht unähnlich. Die Umgänge sind jedoch bei letzterer auf der Oberseite flacher und an der Grenze zu der gewölbten Unterseite auffallend winkelig, während die Windungen der beschriebenen Art eine ziemlich gleichmässig starke Wölbung besitzen. Ferner sind bei *Pl. Hebe* Längs- und Querstreifen vorhanden, bei *Pl. Kayseri* Ulr. nur feine Querstreifen.

Eine Form, die bezüglich der Gestalt mit der bolivianischen sehr gut übereinstimmt, ist die aus der Corniferous Group stammende *Naticopsis? (Isonema) humilis*[1] Meek. Sollte bei der nordamerikanischen Form ein Schlitzband nachgewiesen werden, so würde ich unter Berücksichtigung des gleichen Alters und wegen der Übereinstimmung in allen übrigen Merkmalen eine Identification mit der bolivianischen Form für unbedenklich halten.

Vorkommen: *Pleurotomaria Kayseri* Ulr. ist ein häufiges Fossil in den Conularienschichten von Chahuarani.

Bellerophon Montfort.

Bellerophon sp. *α.*

Vorliegende kleine Form, deren Durchmesser etwa 6 mm beträgt, gehört der Gruppe des *Bellerophon trilobatus* Sow. an. Der durch zwei Furchen begrenzte mittlere Theil des Gehäuses ist mässig hoch, gerundet, oben etwas abgeflacht. Ein dorsales Schlitzband ist nicht zu beobachten. Eine aus devonischen Schichten Südafrikas stammende Form, *Bellerophon quadrilobatus* Salt.[2], die derselben Gruppe angehört, unterscheidet sich von der bolivianischen durch flacheren, beinahe zweitheiligen Dorsalwulst.

Vorkommen: Von *Bellerophon* sp. *α.* wurde von Steinmann ein einziges Exemplar in den Conularienschichten zwischen Oconi und Pulquina gefunden.

Derselben Gruppe angehörige Formen sind sowohl aus dem centralen Theil Brasiliens (*Bellerophon* sp.[3] — Sta. Anna de

[1] Geol. Surv. Ohio. vol. I. part II. Palaeontology. 1873. p. 214. t. 19. f. 1a—c.

[2] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 214. f. 1, 2.

[3] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 77.

Chapada bei Cuyabá, Prov. Matto Grosso) als auch aus dem Amazonas-Becken (*Bellerophon Coutinhoanus* Hartt u. Rathb.[1] — von Ereré) bekannt geworden.

5. Lamellibranchiata.

Protomya Hall.

Protomya cf. *oblonga* Hall. — Taf. II Fig. 8.

P. oblonga Hall, Pal. N. York. Vol. V. part I. 1885. Lamell. II. p. 509. t. 63. f. 21.

Das vorliegende Stück, ein Steinkern der linken Klappe, erinnert in vieler Beziehung an die in der Hamiltongroup vorkommende *Protomya oblonga* Hall. Bezüglich des Umrisses, der Lage und Form der Muskeleindrücke, besteht eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung zwischen der bolivianischen und der nordamerikanischen Species. Auch die concentrischen Anwachsstreifen sind, wenn auch wenig deutlich, zu bemerken. Der ziemlich mangelhafte Erhaltungszustand des untersuchten Steinkerns erlaubt nicht, die Beziehungen zwischen beiden Arten genau festzustellen.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem gelben glimmerigen Sandsteine von Tarabuco, welcher vielleicht dem Sandstein von Huamampampa angehört.

Palaeoneilo Hall.

Palaeoneilo Forbesi Ulr. — Taf. II Fig. 9a, b, 10—12.

Die Form gehört zu jener alten, bereits im Cambrium mit der Gattung *Ctenodonta* auftretenden Gruppe von Taxodonten, die sich durch äusseres Ligament und gebogenen Schlossrand auszeichnen. Vertreter dieser Gruppe finden sich noch heute bei Neu-Seeland, Chile und im Atlantischen Ocean (*Malletia* des Moul). Genauere Untersuchungen sind erforderlich, um die Beziehungen zwischen den palaeozoischen Vertretern, die als *Ctenodonta*, *Palaeoneilo*, *Solenella* etc. beschrieben worden sind, festzustellen. Vorläufig möge die Form bei der Gattung *Palaeoneilo* Hall untergebracht werden.

Das Gehäuse dieser grossen Muschel, von der mir 13 Exemplare zur Untersuchung vorliegen, ist von quer ovalem Umrisse und mässig starker Wölbung. Die Schale, welche an

[1] On the Devonian Trilob. and Moll. of Ereré, Prov. Pará, Brazil. Ann. Lyc. Nat. Hist. N. York. vol. XI. 1875. p. 117.

den meisten Stücken wenigstens theilweise noch erhalten ist, erreicht eine Dicke von $1\frac{1}{2}$ mm. Der Schlossrand sowohl als der Vorder- und Unterrand sind bogenförmig geschwungen, während der Hinterrand ziemlich geradlinig verläuft und mit dem Unter- und Schlossrand einen deutlichen Winkel bildet. Der Wirbel ist breit, flach, ragt wenig über den Schlossrand hervor und liegt nach vorn etwa um $\frac{1}{3}$ der gesammten Schalenlänge vom Vorderrande entfernt. Der Schlossrand, dessen stärkste Krümmung sich unterhalb der Wirbel befindet, ist mit zahlreichen leistenartigen Zähnchen besetzt, die am Wirbel sehr schmal und klein sind, nach vorn und hinten aber rasch an Grösse und Stärke zunehmen. Vorn liegen etwa 8, hinten etwa 12 grössere Zähne. Vom Wirbel nach der Vereinigungsstelle des Unter- und Hinterrandes verläuft schräg über die Schale eine flache, aber selbst noch auf Steinkernen deutlich wahrnehmbare Kante, wodurch eine Abdachung der hinteren Schalenpartie bewirkt wird. Die kräftigen, ungleichmässig starken, concentrischen Anwachsstreifen verleihen der Oberfläche ein runzeliges Aussehen. Sie verlaufen entsprechend dem Umrisse auf dem vorderen und mittleren Theile der Muschel bogenförmig und biegen an der Stelle, wo sie die diagonale Kante durchqueren, unter einem Winkel von 120—130° plötzlich nach oben um, verlaufen eine Strecke geradlinig und erleiden nahe dem Schlossrande eine letztmalige Knickung nach vorn. Lage und Form des Ligaments lässt sich nicht mit Bestimmtheit ermitteln. Da jedoch ein nuculidenähnliches, die Zahnreihe unterbrechendes, inneres Ligament zweifellos nicht vorhanden ist — denn die kleinen Zähnchen stehen zwischen den Wirbeln in continuirlicher Reihe — dürfte kaum eine andere Annahme übrig bleiben, als die, dass unsere Form mit einem äusseren, längs dem Schlossrande befestigten Bande versehen war. Die schwach vertieften, elliptisch gestalteten Adductoren liegen unter den Enden der Schlosslinie. Ausserdem findet sich noch eine grössere Anzahl accessorischer Muskeln, die auf eine bestimmte Zone des Wirbels beschränkt sind. Sie bewirken auf den Steinkernen kleine, kreisrunde, elliptische oder ziemlich unregelmässig gestaltete Pusteln, die in der Nähe des Wirbels auf flachen, radial verlaufenden Wülsten gelegen sind (s. Taf. II. f. 11, 12).

Die beschriebene Art gehört einem kleinen Formenkreise an, von dem bisher nur zwei Vertreter aus devonischen Schichten Südafrikas bekannt waren, *Solenella antiqua* Sh.[1] und *S. rudis* Sh.[2] Keine von beiden ist indessen mit der südamerikanischen identisch. Die afrikanischen Arten unterscheiden sich von der bolivianischen durch gleichmässigere Rundung des Vorderrandes. Ausserdem besitzt *S. antiqua* eine gleichmässiger gewölbte Schale und zeigt nahe am oberen Ende des Hinterrandes eine kleine Einbuchtung, die auch den Verlauf der Anwachsstreifen beeinflusst. *S. rudis* unterscheidet sich von *Palaeoneilo Forbesi* durch deutliche Einsenkung der mittleren Schalenpartie und durch wulstartige Gestalt der vom Wirbel nach dem Unterrande verlaufenden diagonalen Kante.

Vorkommen: Sämmtliche Exemplare stammen aus den Conularienschichten von Chahuarani.

Palaeoneilo sp. *α*. — Taf. II Fig. 13.

Ausser *Palaeoneilo Forbesi* Ulr. scheint eine kleinere Form, die leider immer nur in Steinkernen erhalten ist, ebenfalls der Gattung *Palaeoneilo* Hall anzugehören, da die Gesammtform der kleinen Muschel einem typischen Vertreter des Genus, *P. constricta* Conr.[3] ähnlich ist. Die Lage des Ligaments, ob innerlich, wie bei *Nucula*, oder äusserlich, wie bei *Palaeoneilo*, lässt sich allerdings nicht feststellen. An einzelnen Exemplaren bemerkt man noch hier und da die Eindrücke der im Bogen angeordneten Schlosszähnchen und die Haftstelle des vorderen Adductors. In Folge des ungünstigen Erhaltungszustandes kann eine genauere Charakteristik nicht gegeben werden.

Der Gattung *Palaeoneilo* gehört vermuthlich auch die von Salter als *Ctenodonta (Nucula)* sp.[4] beschriebene Form vom Westabhange des Illampu an.

Vorkommen: In einem aus braunem mürbem Sandsteine bestehenden Rollstücke, welches zwischen Vacas und Totora nordwestlich Pocona gefunden wurde.

[1] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 210. t. 27. f. 1.

[2] Ebenda. p. 211. t. 27. f. 6.

[3] Hall, Pal. N. York. Vol. V. part I. 1885. Lamell. II. p. 333. t. 48. f. 1—16. t. 51. f. 17.

[4] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVII. 1861. p. 69. t. 4. f. 18.

Leda Schumacher.

Leda sp. *α*. — Taf. II Fig. 14.

Von dieser grossen flachen Art gelangte nur ein Steinkern der rechten Klappe zur Untersuchung, dessen hinteres Ende abgebrochen ist und dessen Vorderrand durch Abreibung ebenfalls etwas gelitten hat. In Folge dessen lässt sich eine genaue Beschreibung der Muschel nicht geben. Ich möchte nur erwähnen, dass an dem Stücke längliche Erhöhungen in der Nähe des Wirbels zu beobachten sind, die möglicher Weise accessorischen Wirbelmuskeleindrücken ihre Entstehung verdanken.

Eine verwandte Art scheint die aus devonischem Sandsteine Südafrikas stammende *Leda inornata* Sharpe[1] zu sein. Sie unterscheidet sich jedoch von der bolivianischen durch länger ausgezogenen Hinterrand. Die Folge hiervon ist, dass der Wirbel etwas vor der Mitte der Muschel liegt, während bei der bolivianischen Art der Wirbel ungefähr gleichweit von Vorder- und Hinterrand entfernt zu sein scheint. Ähnlich im Umriss ist die grosse, in Waverlysandstone Nordamerikas vorkommende *L. pandoriformis* Stevens.[2]

Vorkommen: Die Art kommt in den Conularienschichten von Chahuarani vor.

Leda sp. *β*. — Taf. II Fig. 15.

Diese kleine Art, von der nur ein Steinkern der linken Klappe zur Untersuchung vorliegt, zeichnet sich durch verhältnissmässig hohe Wölbung und stark nach hinten umgebogenen Wirbel aus. Letzterer liegt etwas vor der Mitte des Gehäuses. Hinter dem Wirbel bemerkt man noch einige von den Schlosszähnen herrührende Eindrücke.

Eine genauere Charakteristik lässt sich leider bei der mangelhaften Erhaltung des vorliegenden Exemplars nicht geben. Unter den nordamerikanischen Vertretern scheint *Leda diversa* Hall[3] aus der Hamiltongroup der bolivianischen Form am nächsten zu stehen.

---

[1] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 212. t. 27. f. 5.

[2] Pal. N. York. vol. V. part I. 1885. Lamell. II. p. 332. t. 47. f. 49, 50.

[3] Pal. N. York. vol. V. part I. 1885. Lam. II. p. 329. t. 47. fig. 31—37.

Vorkommen: Die Muschel findet sich in dem Sandstein von Tarabuco, welcher vielleicht dem Sandsteine von Huamampampa angehört.

Nuculites Conrad.

Nuculites Beneckei Ulr. — Taf. II Fig. 16, 17.

Vorliegende Art, von der zwei Exemplare, ein zum grössten Theil beschaltes und ein Steinkern zur Untersuchung gelangten, zeichnet sich durch innere Eigenthümlichkeiten aus, welche mich veranlassen, dieselbe zu der Conrad'schen Gattung *Nuculites* und nicht zu *Cucullella* zu stellen. Sie besitzt nämlich ausser den Eindrücken der beiden Adductoren eine Anzahl accessorischer Muskeleindrücke, wie solche von Hall in der Diagnose des Genus *Nuculites*[1] angeführt werden. Es ist allerdings möglich, sogar wahrscheinlich, dass die bisher als *Cucullella* beschriebenen Formen ebenfalls mit derartigen Muskeln versehen waren, und dass letztere nur wegen mangelhafter Erhaltung der untersuchten Exemplare bisher nicht beobachtet wurden.

Die Muschel ist bauchig, von quer elliptischem Umrisse. Die Länge beträgt ungefähr das Doppelte der Dicke und letztere ist etwas geringer als die Höhe. Die Wirbel sind nach vorn gerichtet und so stark eingekrümmt, dass sie sich in der Mitte fast berühren. Der Schlossrand ist gebogen. Dicht vor der Wirbelspitze beginnt ein kräftiges, über 20 mm langes, tief in das Innere der Muschel eindringendes Septum, das sich etwa bis zu $\frac{3}{4}$ der Entfernung des Wirbels vom Unterrande erstreckt. An einem gut erhaltenen Steinkerne (Taf. II Fig. 17) ist die Vertheilung und Form der Muskeleindrücke zu beobachten.

Um Missverständnissen vorzubeugen, sei hier bemerkt, dass bei der Beschreibung der Muskeleindrücke und anderer innerer Eigenthümlichkeiten, die Verhältnisse so dargestellt werden, wie sie sich auf dem Steinkern zeigen, nicht wie sie in der Schale selbst zu beobachten sein würden: nur der Kürze wegen mögen die durch die Muskeleindrücke auf dem Steinkern bewirkten Erhöhungen einfach als Adductor, Schliessmuskel, accessorischer Muskel bezeichnet werden.

[1] Pal. N.York. vol. V. part I. 1885. Lam. II. p. XXVI.

Vor dem Septum liegt der grosse, concentrisch gestreifte, vordere Adductor. Der hintere Schliessmuskel (*ap* Fig. 2) ist auf der dem Wirbel zugekehrten Seite stark erhaben, flacht sich jedoch nach hinten allmählich ab. Der Vorderrand ist gerundet, der Hinterrand zugespitzt. Der Muskel zeigt auf seiner Innenseite eine kleine Einbuchtung und ist in einer schräg zum Schlossrand verlaufenden Linie dachförmig erhoben. Jede der beiden Abdachungen ist mit feinen Streifen bedeckt, die, im First winkelig zusammentreffend, der Gesammtoberfläche ein fiederartiges Aussehen verleihen.

Ausser den Schliessmuskeln treten noch eine ganze Anzahl anderer Muskeln auf. Vorn über dem hinteren Adductor befindet sich jederseits ein kleiner Muskel (*p*) von länglicher Gestalt. Ein anderer (*p'*), allerdings nur auf dem Steinkern der linken Klappe beobachteter, liegt dicht dabei, etwas weiter nach vorn und dem Schlossrand näher gerückt. *p* und *p'* entsprechen offenbar den von Hall in der Diagnose der Gattung *Nuculites* angegebenen Fussmuskel-Eindrücken „retractor impressions" („Just anterior to the posterior adductor are one or two small retractor impressions"). Von den besprochenen Muskeln ist der Steinkern mit einer tiefen, breiten, vom Schlossrand etwa halbwegs bis zum Unterrand reichenden Einbuchtung versehen, die sich nach vorn allmählich verflacht, nach hinten dagegen durch eine scharfe, concav nach vorn gekrümmte Kante begrenzt wird. Innerhalb einer Zone, welche dicht hinter der Ansatzstelle des Septums liegt, befinden sich in der Wirbelhöhlung zahlreiche accessorische Muskeln (umbonal muscles), welche dem Steinkern ein höckeriges Aussehen verleihen. Vielleicht entsprechen sie in ihrer Gesammtheit nur der Ansatzstelle eines einzigen grossen, an der Basis vielfach geschlitzten Wirbelmuskels. Dass diese Höcker ursprünglich vorhanden waren und nicht erst nachträglich durch Verwitterung entstanden, ist zweifellos, da die Zonen, innerhalb welcher sie auftreten, symmetrisch zur

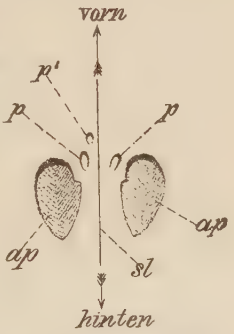


Fig. 2. *Nuculites Beneckei* Ulr. Conularienschichten. Chahuarani. Schematische Darstellung der hinteren Muskeleindrücke.

Schlosslinie liegen und noch hier und da in den Vertiefungen zwischen den Höckern sich Schalenreste erhalten haben.

Es ist auffallend, dass an dem zum Theil mit Schale bedeckten Exemplar, an welchem indess am Wirbel der Steinkern zum Vorschein kommt, die den Wirbelmuskeln entsprechenden Erhöhungen viel schwächer als an dem beschriebenen Steinkerne hervortreten. Man kann daraus schliessen, dass die Musculatur bei den einzelnen Individuen verschieden stark entwickelt war.

Verhältniss der Dimensionen der beiden Exemplare:

	Höhe	:	Länge	:	Dicke
1. Steinkern	6		10		5
2. Beschaltes Exemplar	8		12		7

Keine der aus Europa oder Nordamerika bekannten Arten der Gattung *Nuculites* resp. *Cucullella* erreicht die Grösse der bolivianischen Form. Die einzige Art von gleichen Dimensionen ist der aus südafrikanischem Devon beschriebene *Cleidophorus africanus* Salter[1]. *Nuculites Beneckei* ist aber dicker, besitzt einen etwas höheren Wirbel, und die Ansatzstelle des Septums ist nicht, wie bei der afrikanischen Art, nach vorn, sondern eher etwas nach hinten gerichtet.

Vorkommen: Beide Exemplare stammen aus den Conularienschichten von Chahuarani.

Nucula Lamarck.

Nucula Kruegeri Ulr. — Taf. II Fig. 18.

Mehrere Handstücke eines dunkelgrauen, sandigen, glimmerhaltigen Kalksteins, der bei der Behandlung mit Salzsäure stark braust, sind erfüllt mit zahlreichen Exemplaren einer der Familie der Nuculiden angehörigen Muschel, deren dicke Schale theils noch erhalten ist, theils durch das circulirende Wasser aufgelöst und weggeführt wurde. Häufig ist die Schale in eine braune mulmige Masse verwandelt.

Da sich die Lage des Ligamentes nicht mit Sicherheit bestimmen lässt, ist die Stellung dieser Form bei *Nucula* zweifelhaft.

[1] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 211. t. 27. f. 2, 4.

Die Muschel ist von ovalem Umrisse, die Höhe verhält sich zur Länge ungefähr wie 4 : 5. Der Schlossrand ist stark gebogen und mit zahlreichen, geknickten Zähnchen besetzt, die nach dem Wirbel zu an Grösse abnehmen.

Die Oberfläche der Schale ist mit schwachen concentrischen Anwachsstreifen versehen. Der Eindruck des vorderen Adductors ist tief und von annähernd kreisförmigem Umriss, während die Haftstelle des hinteren Schliessmuskels flach und von elliptischem Umrisse zu sein scheint.

Die untersuchte Form scheint mit keiner der bisher aus Südamerika beschriebenen Arten identisch zu sein. Manche Exemplare, namentlich Steinkerne, erinnern an *Nucula Randalli* Hall[1] aus der Hamiltongroup.

Vorkommen: In einem Geröll, welches von Steinmann in der Ebene von Cochabamba gesammelt wurde. Das Gestein stammt aus der N. von Cochabamba gelegenen Cordillere, in welcher vermuthlich auch devonische Schichten vorhanden sind.

?Nucula sp. *α*. — Taf. II Fig. 19.

Mit Zweifel stelle ich zur Gattung *Nucula* den Steinkern einer rechten Klappe. Derselbe ist ziemlich flach, von ovalem Umriss und mit starken concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Die Ansatzstelle des vorderen Adductors, welche nach hinten durch eine schmale, seichte Furche begrenzt wird, ist scharf ausgeprägt. Vom hinteren Schliessmuskel sowie von den Schlosszähnen ist dagegen nichts mehr zu beobachten. Am Wirbel finden sich zahlreiche kleine, rundliche Pusteln, die möglicherweise von accessorischen Muskeln herrühren.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus einem glimmerigen Sandstein, der zwischen Totora und Chalhuani in Überlagerung der Conularienschichten ansteht (Huamampampa-Sandstein).

Modiolopsis Hall.

?Modiolopsis sp. *α*.

Auf einem Sandsteinhandstück findet sich eine kleine Muschel, die weder generisch noch specifisch sicher bestimm-

[1] Pal. N. York. vol. V. part I. 1885. Lam. II. p. 315. t. 45. t. 93.

bar ist. Das Exemplar (Steinkern der rechten Klappe) erinnert an *Modiolopsis? dubius* Hall[1] aus der Lower Helderberggroup. *Sanguinolites corrugatus* Sharpe[2] aus südafrikanischem Devon. ist ebenfalls ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch stärker nach vorn eingekrümmten Wirbel und durch grössere Höhe des Gehäuses.

Vorkommen: Zusammen mit *Leptocoelia flabellites* Conr. in devonischem Sandstein zwischen Pulquina und Agua blanca auf der Route Cochabamba—Sta. Cruz de la Sierra.

Actinopteria Hall.

Actinopteria cf. *Boydi* Conrad. — Taf. III Fig. 1—3.

A. Boydi Hall, Pal. N. York. vol. V. part I. 1884. Lam. I. p. 113. t. 19. f. 2—24, 26—30. t. 84. f. 16, 17.

A. Boydi Walcott, Pal. Eureka District, Monogr. U. St. geol. Surv. vol. VIII. 1884. p. 166. t. 5. f. 2.

A. Boydi Tschernyschew, Fauna d. mittl. u. oberen Devon am Westabhange des Urals. Mém. Com. géol. St. Pétersbourg. vol. III. No. 3. 1887. p. 44. t. 6. f. 18—20.

A. Boydi Whiteaves, Descr. of some new species of fossils from the devon rocks of Manitoba. Trans. Royal Soc. Canada. vol. VII. sect. IV. 1890. p. 95.

A. Boydi Whiteaves, Fossils of the Devon. Rocks of the Mackenzie River Basin. Contrib. Canad. Palaeont. vol. I. 1891. p. 239.

A. cf. *Boydi* Clarke, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. pag. 52.

Actinopteria Boydi Conr. ist eine weit verbreitete Form, die in den östlichen und westlichen Theilen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Canada und am Ural (Zone des *Spirifer Anossofi* Vern.) gefunden wurde. Von derselben liegen vier Stücke vor (zwei Steinkerne nebst einem äusseren Abdruck der linken Klappe und einem äusseren Abdruck der rechten). Die linke Klappe ist mässig gewölbt, am stärksten in der Nähe des Wirbels. Letzterer ist spitz, etwas nach vorn gebogen und ragt wenig über die Schlosslinie hervor. Der Schlossrand ist gerade, mit einer schmalen Bandarea versehen, auf der zwei oder drei Furchen zur Anheftung des Ligaments liegen. Weder Wirbel- noch Seitenzähne sind zu

[1] Pal. N. York. vol. III. 1859. 1861. p. 264. t. 49. f. 2.

[2] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 202. t. 27.

beobachten. Das vordere Ohr ist klein, eingekrümmt und deutlich von den übrigen Partien der Schale abgesetzt. Der hintere Theil des Gehäuses ist in einen flachen, grossen, etwa in halber Höhe der Muschel beginnenden Flügel von annähernd dreieckigem Umrisse verlängert. Nach Beobachtungen an dem äusseren Abdruck besteht die Oberflächensculptur der linken Klappe aus zahlreichen, eng stehenden, kräftigen Radialrippen, die von starken concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt werden. Radial- und Anwachsstreifen setzen sich auf den flügelförmig verlängerten Theil der Klappe fort, während auf dem Ohr nur Anwachsstreifen entwickelt sind. Auf Steinkernen stellt sich die Sculptur beträchtlich anders dar, indem die Radialrippen nur am Unter- und Hinterrand zu bemerken sind und in viel grösseren Abständen von einander stehen als auf der Schale.

Die rechte Klappe ist fast ganz flach, nur in der Nähe des Wirbels schwach gewölbt und ihre Oberfläche mit concentrischen Anwachsstreifen und entfernt stehenden, undeutlichen, nur am Unterrand bemerkbaren Radialrippen versehen.

Die vorliegenden Stücke stimmen in Bezug auf Grösse und Umriss am besten mit den in der Pal. of New York pl. 19 f. 26. 27 abgebildeten Exemplaren von *Actinopteria Boydi* Conr. überein. Ein Unterschied, dem ich aber keine grosse Bedeutung beilegen möchte, besteht in der ausserordentlichen Flachheit der rechten Klappe. Möglich wäre es auch, dass die fragliche Klappe gar nicht der in Rede stehenden Species angehört.

Vorkommen: Sämmtliche Stücke stammen aus dem thonigen Sandstein an der Basis des Huamampampa-Sandsteins, vom Ostabhange der Cuesta del Rincon zwischen Huamampampa und Icla. Clarke führt *Actinopteria* cf. *Boydi* Conr. aus den Schichten vom Maecurú (Amazonasbecken) an.

6. Brachiopoda.

Centronella Billings.

Centronella Silvetii Ulr. — Taf. IV Fig. 15a—d.

Diese kleine Form ist von gerundet vierseitigem Umrisse. Die Ventralklappe ist in der Mitte ziemlich stark kahnförmig gewölbt und mit etwa 18 gerundeten Längsrippen versehen.

von denen die beiden mittleren stärker hervortreten. Die Dorsalklappe ist flacher, zeichnet sich durch seichten, etwas vor dem Wirbel beginnenden Sinus aus, innerhalb dessen die Mittelrippe liegt. Der Schnabel der Ventralklappe ist nicht vollständig erhalten, mässig stark eingekrümmt und erhebt sich ziemlich hoch über die Schlosslinie. Die Schale zeigt unter der Lupe deutliche Perforation.

Centronella Silvetii erinnert im Umrisse, Art der Berippung an *C. Bergeroni* Oehl.[1] aus unterdevonischen Schichten von Vaux-Michel bei Brûlon (Sarthe), unterscheidet sich von dieser durch zahlreichere, nicht scharfkantige, sondern gerundete Rippen und flacheren Sinus. Bezüglich der Form der Rippen stimmt die bolivianische Art mit *C. Guerangeri* de Vern. sp.[2] überein, einem der häufigsten und bezeichnendsten Fossilien des westfranzösischen Unterdevons, welches von de Verneuil am Bosporus, von Barrois neuerdings in den Kalken von Ferrones und Niéva in Spanien nachgewiesen wurde.

Ganz abweichend von den meisten übrigen bolivianischen Formen, deren nächste Verwandte in Nordamerika und Südafrika angetroffen werden, zeigt *Centronella Silvetii* Beziehungen zu einer europäischen Form. Dieser Umstand gewinnt dadurch an Interesse, dass neuerdings eine Form, *Centronella* (?) *margarida* Derby[3] aus dem centralen Theil Brasiliens (Sta. Anna de Chapada bei Cuyabá, Prov. Matto Grosso) beschrieben wurde, die möglicherweise mit der aus dem Amazonas-Becken stammenden *Retzia Wardiana* Hartt. identisch ist und die sich ebenfalls an zwei von Oehlert beschriebene Centronellen (*C. Bergeroni* und *C. Gaudryi*) anschliesst. Die bolivianischen, französischen und brasilianischen Formen bilden eine Gruppe, die sich von den nordamerikanischen glatten Formen auffällig durch ihre Berippung unterscheidet.

Vorkommen: *Centronella Silvetii* wurde von Steinmann in einem Exemplar in den Conularienschichten von Chahuarani gefunden.

[1] Bull. Soc. Étud. Sci. Angers. 1885. (Extrait.) p. 1. f. 1—9.

[2] Bull. Soc. Étud. Sci. Angers. 1883. (Extrait.) p. 7. t. 1. f. 1—11. t. 2. f. 1—6.

[3] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 84.

? Centronella Arcei Ulr. — Taf. V Fig. 5—9.

Diese mit keiner beschriebenen übereinstimmende Form wurde von Steinmann in zahlreichen Exemplaren aus Bolivien mitgebracht. Sie findet sich mit Schale in einem röthlichbraunen, stark eisenhaltigen Kalksteine und, theils beschalt, theils als Steinkern, in einem grauen glimmerhaltigen Sandsteine. Die aus dem Kalkstein stammenden Exemplare sind häufig, namentlich in dem vorderen Theile des Gehäuses, mit grobkrystallinem Kalkspath erfüllt. Bei der leichten Zerbrechlichkeit der Schalen ist es nicht gelungen, vollständige Exemplare aus dem Gestein zu isoliren.

Beide Klappen sind stark gewölbt, die ventrale etwas stärker als die dorsale. Sinus und Sattel sind nicht vorhanden. Die Sculptur beschränkt sich auf wenige, in ziemlich regelmässigen Abständen stehende concentrische Anwachsstreifen. Das Auffallendste am Gehäuse ist der lange, spitze, überhängende Schnabel der Ventralklappe, der aus massiver Schalensubstanz besteht. Dorsalwärts wird derselbe durch eine hohe falsche Area mit grosser dreieckiger Deltidialöffnung begrenzt, die nach Beobachtungen an zwei aus dem Sandstein herausgewitterten Exemplaren durch zwei seitliche Deltidialstücke zum Theil geschlossen wird. Dicht unterhalb des massiven Theils des Schnabels liegt die rundliche Öffnung für den Austritt des Stiels.

Im Allgemeinen erinnert die ganze Gestalt des Gehäuses, vor allen Dingen der eigenthümliche, spitze Schnabel, an *Stringocephalus*. Allein abgesehen von der völlig verschiedenen Ausbildung der inneren Theile des Gehäuses, welche später besprochen werden sollen, unterscheidet sich die bolivianische Form von der bekannten mitteldevonischen schon äusserlich durch den Besitz einer falschen Area. Bei *Stringocephalus* sind die Schnabelkanten bekanntlich scharf, was die Bildung einer sogenannten echten Area bedingt.

Die innern Charaktere dieser eigenthümlichen Form wurden an Schliffen, Steinkernen und an einem theilweise herausgewitterten Exemplar studirt. Es ergab sich, dass weder in der grossen noch in der kleinen Klappe Septen vorhanden sind. Die Articulation wird durch kräftige Zähne in der ventralen Klappe, durch entsprechende Gruben in

der dorsalen vermittelt. Freie Zahnplatten sind nicht entwickelt.

Die Schlossplatte der Dorsalklappe ist durch einen tiefen, ca. 70° betragenden Ausschnitt, der sich an der Spitze zu einer kleinen rundlichen Öffnung erweitert, in zwei Theile gespalten, die in kurze Cruren übergehen.

Weder an Schliffen, noch an angebrochenen Exemplaren habe ich Andeutungen einer Schleife oder einer Spirale entdecken können. Auf dem Steinkern der Ventralklappe bemerkt man in der Mitte die langgestreckten Eindrücke des Adductors. Seitlich von diesen liegen zwei oder vier Eindrücke, die vielleicht den Ansatzstellen des Schlossmuskels und Stielmuskels entsprechen. In der kleinen Klappe sind die vier Eindrücke des Adductors deutlich entwickelt.

Die Perforation der Schale ist schon dem unbewaffneten Auge sichtbar. Der Verlauf der durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten Canälchen ist in Bruchstücken der Schale, besser noch in Schliffen sehr gut zu verfolgen. Dieselben durchbohren die Schale im Allgemeinen, ohne sich zu spalten, bilden jedoch an gewissen Stellen Verzweigungen und zwar meist in der Weise, dass von einem stärkeren, oft ansehnlich langen Hauptcanale feinere Seitenäste ausgehen, die durch die Schalenmasse hindurchsetzen und nach aussen münden.

In der kleinen Klappe verläuft in der Medianebene zwischen der perforirten Schale und der Schlossplatte ein solcher Hauptcanal, der Apophysen nach der Oberfläche sendet.

Der massive Schnabel der Ventralklappe wird ebenfalls seiner ganzen Länge nach von einem centralen Canal durchbohrt, von dem allseitig zarte Seitenzweige ausgehen. Diese Verzweigungen vermitteln auf möglichst kurzem Wege eine Verbindung der inneren und äusseren Oberfläche und zwar an solchen Stellen der Schale, wo eine directe Verbindung eine grosse Anzahl sehr langer Einzelcanäle beansprucht haben würde, z. B. an Stellen, wo unperforirte Schalenmasse auf der Innenfläche abgelagert ist oder wo, wie am Schnabel, eine sehr dicke Schicht zu perforiren ist.

Ähnliche Canalsysteme sind übrigens schon früher beobachtet worden, z. B. bei *Terebratula rubicunda*, von der in dem Davidson'schen Brachiopodenwerke (vol. I. Introduction

t. 4. f. 2) ein Schliff durch die gerüsttragende Klappe abgebildet ist, welcher die Ansatzstellen der Cruren schneidet. An der Basis jedes der beiden Cruren beginnt ein einfacher Canal, welcher sich nach Aussen mehrfach spaltet.

Die Frage nach der systematischen Stellung der beschriebenen Form lässt sich nicht mit Sicherheit beantworten. Ihr spitzer Schnabel und die subterminale Deltidialöffnung könnte, wie dies auch bei der Gattung *Stringocephalus* der Fall war, die Vermuthung hervorrufen, dass sie zu den Rhynchonelliden zu stellen sei. Die Perforation der Schale spricht jedoch entschieden dagegen und deutet eher auf verwandtschaftliche Beziehungen zu den Terebratuliden *(Centronella)* oder zu gewissen Spiralen tragenden Formen. Sie stimmt in mancher Beziehung mit der Gattung *Reticularia* überein. Mehrere Vertreter dieser Formengruppe, als deren Typus *R. lineata* Mart. anzusehen ist, wurden neuerdings von Waagen genauer untersucht[1], und die inneren Eigenthümlichkeiten an einem silificirten Exemplare von *Reticularia indica* Waagen festgestellt (l. c. p. 543 Holzschnitt Fig. 12). Der Mangel von Septen und Zahnplatten, sowie das Vorhandensein einer grossen, dreieckigen Deltidialöffnung sind Eigenthümlichkeiten, welche die Vertreter der Gattung *Reticularia* auszeichnen, und die auch der bolivianischen Form zukommen. Das Schloss der kleinen Klappe, die basalen Theile der Cruren scheinen ähnlich wie bei *Reticularia indica* Waagen gebaut zu sein. Dem Umstande, dass Spiralen bei der bolivianischen Form bisher nicht nachgewiesen wurden, ist vielleicht weniger Gewicht beizulegen. Allein die Schalenstructur ist eine abweichende. Während die Canäle bei der beschriebenen Art vollständig die Schale durchbohren, dringen sie bei den Vertretern der Gattung *Reticularia* nur eine kurze Strecke in das Innere der Schale ein. Ich möchte deshalb die bolivianische Form nicht bei der Gattung *Reticularia* unterbringen, sondern ziehe es vor, da eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit einigen Centronellen, z. B. *C. glans-fagea* Hall[2],

[1] Productus limestone fossils. Mem. Geol. Surv. India. ser. XIII. vol. I. p. 538.

[2] Pal. N. York. vol. IV. part I. 1867. p. 399. t. 61 A.

C. Billingsiana M. u. W.[1] besteht, die Form, wenn auch fraglich, zu der Gattung *Centronella* zu stellen.

Vorkommen: ? *Centronella Arcei* wurde von Steinmann bei Icla in einem rothen Kalkstein gefunden, der den tieferen Schichten der Icla-Schiefer anzugehören scheint. Andere Exemplare, welche sich in einem grauen, glimmerhaltigen Sandsteine befinden, wurden von Steinmann zwischen Pulquina und Agua blanca (Route Cochabamba—Sta. Cruz de la Sierra) gesammelt. An beiden Punkten ist das Gestein ganz mit den Schalen dieser Art erfüllt.

Terebratula Llhwyd.

Terebratula sp. *α*.

Das einzige zur Untersuchung vorliegende Exemplar, welches von Steinmann in den Conularienschichten von Tarabuco gefunden wurde, ist ein ziemlich stark abgeriebener Steinkern, auf welchem hier und da noch Schalenreste aufsitzen. Dasselbe zeichnet sich durch fast kreisrunden Umriss, scharfe Stirn- und Seitenränder, geringe Dicke und kräftige, in unregelmässigen Abständen stehende Anwachsstreifen aus. Zahnplatten sind vorhanden. Die Gesammtform, sowie die deutliche Perforation der Schale lassen darauf schliessen, dass ein Vertreter der Terebratuliden, vielleicht eine *Cryptonella*-artige Form vorliegt. Eine im Devon Südafrikas vorkommende Form, *Terebratula Baini* Sil.[2], namentlich das Fig. 11 abgebildete Exemplar stimmt im Umriss, Form der Anwachsstreifen recht gut mit unserer Art überein, ist aber, wie aus dem Text hervorgeht, beträchtlich dicker. Auch diese Form könnte der Gattung *Cryptonella* angehören, da sie einer aus der Hamiltongroup stammenden Art, *Cr. planirostra* Hall[3], recht ähnlich ist.

Vorkommen: *Terebratula* sp. *α*. wurde von Steinmann in einem kalkigen Sandstein der oberen Region der Conularienschichten von Tarabuco gefunden.

[1] Geol. Surv. Illinois. vol. III. 1868. p. 352. t. 6 f. 5a—c.

[2] Trans. geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 208. t. 26. f. 11, 12a, b.

[3] Pal. N. York. vol. IV. part I. 1867. p. 395. t. 61.

Rhynchonella Fischer.

Rhynchonella cf. *antisiensis* d'Orb. — Taf. IV Fig. 1—7.

Terebratula antisiensis d'Orbigny. Voyage Amérique mérid. 1835—1847. vol. III. part 4. p. 36. vol. VIII. t. 2. f. 26—28.

Von dieser, für den Sandstein von Tarabuco charakteristischen Form liegen zahlreiche Steinkerne und Abdrücke vor, die bezüglich des Umrisses, der Grösse, Wölbung und Stärke der Muskeleindrücke so beträchtlich von einander abweichen, dass man sie bei nur oberflächlicher Betrachtung kaum zu derselben Art stellen würde. Eingehendere Untersuchungen ergaben jedoch eine Anzahl gemeinsamer Merkmale, welche die Zusammengehörigkeit aller dieser Stücke höchst wahrscheinlich machen.

Die Form ist von gerundet dreieckigem Umrisse. Beide Klappen sind convex, die Oberfläche ist mit zahlreichen, vom Wirbel ausgehenden, vermuthlich einfachen Radialrippen bedeckt. Die Bauchschale zeichnet sich durch breiten, etwa in der Mitte der Klappe beginnenden Sinus aus, die Dorsalklappe durch schwachen Wulst, der meistens von vier Rippen gebildet wird. Manche Exemplare, namentlich grössere, erscheinen in Folge starker Convexität der Klappen bauchig, während andere, meist kleinere, eine ziemlich flache Form besitzen. Sinus und Sattel sind häufig undeutlich entwickelt und scheinen in manchen Fällen ganz zu verschwinden. Die inneren Charaktere dieser Form mögen an einigen gut erhaltenen Steinkernen, von denen auch Abdrücke genommen wurden, erläutert werden. Die Figuren 2 und 7 stellen den Steinkern einer Ventralklappe und den künstlichen Abdruck eines solchen dar. Man bemerkt zwei kräftige Schlosszähne, die mit Zahnplatten in Verbindung stehen. Letztere ragen aber nicht frei in das Innere der Schale hinein, sondern kleiden die Schnabelhöhle in Form einer Lamelle aus, und bewirken in Folge dessen eine ziemlich starke Verdickung der Schale.

Nach vorn geht diese Lamelle in einen ringförmigen Wulst über, welcher die Ansatzstellen des Adductors in weitem Bogen umgibt. Ausserdem ist ein niedriges, bald stärker, bald schwächer entwickeltes Medianseptum vorhanden, welches die beiden Ansatzstellen des Adductors von einander

trennt. Nach dem Stirn- und Seitenrande zu ist die Oberfläche mit flachen, gerundeten Falten bedeckt.

In manchen Fällen erscheint die gesammte Oberfläche des Steinkerns radial gerippt (Fig. 3). Die stets nachweisbare Verdickung der Schale in der Schnabelhöhle, sowie das Vorhandensein des oben erwähnten ringförmigen Wulstes beweist, dass auch derartige Exemplare der beschriebenen Art angehören. Fig. 1 stellt den Steinkern einer mässig grossen Dorsalklappe dar, Fig. 6 den Abdruck einer solchen.

Die Schale ist am Schlossrande stark verdickt; die Ovarialregion erscheint tief in die Schale eingesenkt und wird durch ein kurzes, nach hinten an Höhe und Breite zunehmendes Medianseptum getheilt. An dasselbe schliesst sich ein grosser Schlossfortsatz an, von dessen Basis zwei hornförmige, nach der Ventralklappe eingekrümmte Cruren ausgehen, und der sich am Ende in drei starke, etwas divergirende Lamellen spaltet. In der Mitte liegen die vier, durch erhabene Leisten begrenzten Eindrücke des Adductors. Ausserhalb der Ovarialregion ist die Oberfläche mit Radialfalten bedeckt. Fig. 4 wurde nach einem unvollständigen Steinkern einer verhältnissmässig grossen Dorsalklappe gezeichnet. Das Exemplar ist etwas nach vorn geneigt. Man bemerkt die rundlichen Löcher, welche von den Cruren herrühren. Dicht darüber liegen drei, etwas divergirende Einschnitte, welche die dreitheilige Endigung des Schlossfortsatzes bewirkt hat, und unterhalb der Schlosslinie finden sich die vier Ansatzstellen des Adductors.

An manchen Exemplaren (Fig. 5) ist die Ovarialregion nicht in die Schale eingesenkt und mit Radialfalten bedeckt, die Haftstellen des Adductors treten dann weniger deutlich hervor.

Alle Dorsalklappen, auch die Fig. 5 abgebildete, zeigen übereinstimmend die starke Verdickung der Schale am Schlossrande, vor allen Dingen die charakteristische Dreitheilung des Schlossfortsatzes. Die Übereinstimmung in diesen wesentlichen Merkmalen macht es in der That im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die vorliegenden Exemplare, so verschieden sie auf den ersten Anblick erscheinen mögen, sämmtlich derselben Art angehören.

Die beschriebene Form gehört vermuthlich einem neuen Rhynchonelliden-Typus an, der möglicher Weise der Gattung *Eatonia* Hall[1] nahe steht. Bezüglich der inneren Charaktere der Ventralklappe stimmt die beschriebene Form in allen wesentlichen Punkten mit der Hall'schen Gattung überein. Steinkerne der Ventralklappe sind solchen von *Eatonia sinuata* Hall[2] ähnlich. Auch scheint der Bau der Dorsalklappe in mancher Hinsicht der Hall'schen Diagnose zu entsprechen. Ein wichtiger Unterschied, welcher die Stellung der bolivianischen Form bei *Eatonia* nicht gestattet, liegt in der Form des Schlossfortsatzes. Die Dorsalklappe von *Eatonia* zeichnet sich durch zweitheiligen Schlossfortsatz aus, dessen schwach divergirende Arme (first or lower crural processes) das Medianseptum der Ventralklappe mehr oder weniger vollkommen umfassen und bei geschlossener Schale gegen die Muskelhöhlung der Bauchklappe gerichtet sind, ein Bau, wie er sich bei *Stringocephalus* findet, der aber wesentlich von dem bei der bolivianischen Form beobachteten abweicht.

Vielleicht ist die beschriebene Form mit der d'Orbigny'schen *Terebratula Antisiensis* zu vereinigen; es lässt sich jedoch bei der mangelhaften Ausführung der Zeichnungen und bei der allzu kurzen Beschreibung, welche d'Orbigny von dieser Art gibt, ein sicheres Urtheil in dieser Beziehung nicht fällen.

Vorkommen: Sämmtliche von Steinmann gesammelten Stücke stammen aus einem harten, gelben Sandsteine von Tarabuco, der vielleicht dem Huamampampa-Sandsteine zugehört. Die von d'Orbigny beschriebenen kommen nach des Verfassers Angabe in den etwas eisenhaltigen, (?) unterdevonischen Sandsteinen in der Umgegend von Cochabamba vor. Sie finden sich hier ebenfalls in Form von Steinkernen und Abdrücken.

? *Rhynchonella* sp. *α*. — Taf. IV Fig. 8a, b.

Bei der mangelhaften Erhaltung des einzigen, mir vorliegenden Stückes ist es leider unmöglich, die generische Stellung dieser grossen Form mit Sicherheit zu ermitteln. Ich

[1] Pal. N. York. vol. III. 1859. 1861. p. 432.

[2] Ebenda. p. 438. t. 101A. f. 3—6.

vermuthe, dass sie zur Familie der Rhynchonellidae gehört. Die Schale ist anscheinend nicht perforirt. Zahlreiche gerundete Falten bedecken ihre Oberfläche. Ähnliche Sculptur findet sich z. B. bei *Pentamerus*, *Stricklandinia* oder bei mehreren grossen, im Oriskanysandstone vorkommenden Rhynchonellen. Die Ventralklappe ist hochgewölbt, in der Schnabelgegend stark verdickt und mit einer grossen, dreickigen Öffnung versehen, die durch den Wirbel der kleinen Klappe ausgefüllt wird. Die Dorsalklappe ist flach.

Ein Schnitt durch die Schale zeigte, dass weder in der grossen, noch in der kleinen Klappe Septen entwickelt sind. Anderweitige Beobachtungen über den inneren Bau der Ventralschale konnten nicht gemacht werden, dagegen liess sich in der Dorsalklappe das Vorhandensein kurzer Schlossplatten feststellen, an welche sich kräftige Cruren anschliessen.

Vorkommen: Das einzige Stück wurde bei Icla in einer sandigen Bank der tieferen Lagen der Icla-Schiefer gefunden.

Leptocoelia Hall.

Die Gattung *Leptocoelia*, als deren Typus man *Leptocoelia flabellites* Conr. ansieht, wird allgemein zu den Terebratuliden gestellt. Diese Ansicht erhielt namentlich durch eine kleine, aber inhaltsreiche Arbeit Oehlert's [1] über *Terebratula (Centronella) Guerangeri*, in welcher der französische Palaeontologe auf den übereinstimmenden Bau des Brachialapparates bei *Centronella*, *Leptocoelia* und *Reussellaeria* aufmerksam machte, eine festere Stütze. Allein man muss im Auge behalten, dass einer der constantesten Terebratuliden-Charaktere, die Perforation der Schale, bei *Leptocoelia* bisher nicht nachgewiesen wurde. Waagen [2] hält *Leptocoelia* und *Tropidoleptus* für Übergangsformen zwischen den Strophomeniden und den Terebratuliden.

Leptocoelia flabellites Conr. — Taf. IV Fig. 9a, b, 10—13.

Atrypa flabellites Conrad, Ann. Rep. Pal. N. York. 1841. p. 55.
A. acutiplicata Conrad, Ann. Rep. Pal. N. York. 1841. p. 54.

[1] Bull. Soc. Étud. Sc. Angers. 1883. — Davidson, Mon. Brit. foss. Brach. vol. V. 1882—1884. p. 364.

[2] Mem. Geol. Surv. India. ser. XIII. vol. I. 1887. p. 549.

Leptocoelia propria Hall, Regents Rep. of 1856. p. 108; Palaeoz. Fossils. 1857. p. 68.
L. flabellites Hall, Pal. N. York. vol. III. 1859. 1861. p. 449. t. 106. f. 1a—f. t. 103 B. f. 1a—g.
L. acutiplicata Hall, Pal. N. York. vol. IV. 1867. p. 365. t. 57. f. 30—39.
L. flabellites Meek and Worthen, Geol. Surv. Illinois. vol. III. 1868. p. 397. t. 8. f. 3a—c.
Orthis Aymara Salter, Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVII. 1861. p. 68. t. 4. f. 14.
? = *Terebratula peruviana* d'Orbigny, Voyage Amér. mérid. vol. III. Partie 4. p. 56. vol. VIII. t. 2. f. 22—25.
? = *Leptocoelia* sp. (nicht unähnlich *L. acutiplicata*) Walcott, Monogr. U. S. Geol. Surv. vol. VIII. 1884. p. 276.

Der eingehenden Beschreibung, welche Hall, und Meek und Worthen von dieser Form gegeben haben, ist nichts Wesentliches hinzuzufügen. Die bolivianischen Exemplare stehen bezüglich der relativ grossen Anzahl der Rippen (10—14) *Leptocoelia flabellites* nahe, während ihr weniger stark eingekrümmter Schnabel demjenigen von *L. acutiplicata* ähnelt. Ich habe deshalb die drei Formen zusammengezogen. Bereits Hall hielt es für fraglich, ob bei hinreichend grossem Material eine specifische Trennung der beiden nordamerikanischen Arten aufrecht erhalten werden könne. Ferner wurde *Orthis Aymara* Salter mit *Leptocoelia flabellites* vereinigt. Diese Form, welche Salter aus palaeozoischen, seiner Ansicht nach silurischen Schichten Boliviens bekannt machte, gehört unzweifelhaft dem Formenkreis der *Leptocoelia flabellites* an und die grosse Anzahl von Rippen (14), welche diese Art auf der Dorsalklappe besitzt, macht es in der That wahrscheinlich, dass sie mit dem Typus der Gruppe identisch ist.

Es ist nun von hohem Interesse, dass in weit abgelegenen Gebieten Vertreter dieses Formenkreises vorkommen. Eine nahe verwandte, vielleicht nur als Varietät der *L. flabellites* aufzufassende Art, *Atrypa palmata* Morr. u. Sharpe[1] wurde schon vor langer Zeit in devonischen Ablagerungen der Falklandinseln von Darwin entdeckt und von Morris und Sharpe beschrieben. Die englischen Autoren vergleichen ihr Fossil

[1] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. p. 276. t. 10. f. 3.

mit *Atrypa hemisphaerica* und *Orthis callactis* und betonen die auffallende Ähnlichkeit der falkländischen Art mit *Atrypa hemisphaerica*, einer Form, die meines Wissens noch heutigen Tages von Hall zu der Gattung *Leptocoelia* gestellt wird. Im Jahre 1856 erschien eine Arbeit Sharpe's und Salter's [1] über die von Bain gesammelten, palaeozoischen Fossilien aus Südafrika. Dieser Untersuchung verdanken wir eine Reihe wichtiger Resultate, unter anderen den Nachweis, dass die bereits von den Falklandinseln bekannte *Atrypa palmata* (hier als *Orthis palmata* l. c. p. 207. t. 26. f. 7—10 beschrieben) auch in Südafrika vorkommt. Die Form scheint übrigens schon früher europäischen Forschern vorgelegen zu haben. Murchison [2] und nach ihm de Verneuil [3] führen eine Anzahl von Fossilien aus dem Norden der Capcolonie an, die von James Alexander auf den höchsten Gipfeln der Cedarberge gesammelt wurden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass eine von jenem Punkte stammende Form, *Orthis callactis*, mit *Orthis palmata* identisch ist.

Ob man *Orthis palmata*, oder richtiger, *Leptocoelia palmata* als selbständige Art oder als Varietät der *Leptocoelia flabellites* auffassen will, ist eine Frage von geringer Bedeutung. Salter scheint die specifische Übereinstimmung beider Formen angenommen zu haben. Er bemerkt gelegentlich der Beschreibung von *Orthis Aymara*: „the same fossil *(O. palmata)* appears also to be frequent in the Lower Devonian rocks of Gaspé, Canada" [4], und man ist zu der Annahme berechtigt, dass sich diese Angabe auf die in Canada vorkommende *Leptocoelia flabellites* Conr. bezieht.

Es ist zu bemerken, dass sowohl die südafrikanische als auch die bolivianische Form grössere Dimensionen erreicht als die nordamerikanische.

Mit Vorbehalt habe ich auch *Terebratula peruviana* d'Orb. unter die Synonyme von *Leptocoelia flabellites* aufgenommen.

[1] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 203.

[2] Silurian System p. 701.

[3] Bull. Soc. Géol. France. vol. XI. 1840. p. 166.

[4] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVII. 1861. p. 68. Diese Angabe ist in meiner brieflichen Mittheilung (dies. Jahrb. 1891. I. 273) aus Versehen auf *Orthys Aymara* bezogen worden.

Die Vermuthung, dass beide Arten identisch seien, stützt sich lediglich auf die Angabe d'Orbigny's, dass *Terebratula peruviana* bis zu einem gewissen Grad an *Retzia ferita* Buch erinnert. Da diese Species thatsächlich in der Art der Berippung eine gewisse Ähnlichkeit mit *Leptocoelia flabellites* Conr. erkennen lässt, erscheint die Zugehörigkeit der d'Orbigny'schen Art zu *L. flabellites* nicht unwahrscheinlich. Auch ist zu beachten, dass die d'Orbigny'schen Exemplare von einer Localität (Chalhuani) stammen, an welcher Steinmann Exemplare von *L. flabellites* fand.

Der Übersichtlichkeit wegen mögen die verschiedenen Formen, welche der Gruppe der *L. flabellites* angehören, zusammengestellt werden.

Leptocoelia flabellites Conr.	Nordamerika
Leptocoelia acutiplicata Conr. (= *L. flabellites*)	Nordamerika
Leptocoelia fimbriata Hall[1]	Nordamerika
Orthis Aymara Salt. (= *L. flabellites*) . . .	Bolivien
Orthis palmata Morr. u. Sh. . .	Südafrika, Falklandinseln
Terebratula peruviana d'Orb. (? = *L. flabellites*)	Bolivien

Es ist von Interesse, dass diese Formengruppe in Nordamerika und zwar vorzugsweise in den östlichen Theilen des Continents, ferner in Bolivien, auf den Falklandinseln und in Südafrika vorkommt, dass dagegen noch kein einziger Vertreter in devonischen Ablagerungen anderer Gebiete (Europa, Asien, Australien) angetroffen wurde. Auffallenderweise ist die Gruppe in Brasilien bisher nicht nachgewiesen. Auch für die Altersbestimmungen sind diese Formen von Bedeutung, weil sie in dem genau untersuchten nordamerikanischen Devonterritorium auf bestimmte Horizonte, den Oriskanysandstone und die Upper Helderberggroup, beschränkt sind.

Vorkommen: Salter gibt an, dass er *Orthis Aymara* im Thale von Millepaya (W.-Abhang des Illampu) und anderwärts auf der Westseite der bolivianischen Ostcordillere gefunden hat. Steinmann sammelte *Leptocoelia flabellites* bei Chahuarani, Icla, Huamampampa, Tarabuco, Chalhuani, Oconi, Pulquina, Agua blanca, Totora, überall in kalkigen oder feinsandigen Gesteinen der Icla-Schiefer. Ferner kommt die Art

[1] Hall, Pal. N. York. vol. III. 1859. 1861. p. 450. t. 103 B. f. 2 a—f.

in einem hellgrauen, glimmerhaltigen, quarzitischen Sandsteine bei Chililaya an der Ostseite des Titicaca-Sees vor, von woher die Stücke stammen, welche Herr Barranca in Lima bereitwilligst zur Untersuchung überliess. Die d'Orbigny'schen Exemplare stammen aus einem Sandstein an den Ufern des Rio de Chalhuani, also aus derselben Gegend und aus dem gleichen Gesteine, wie einige der Steinmann'schen Exemplare.

Meristella Hall.

Meristella Riskowskyi Ulr. — Taf. IV Fig. 16a—c, 17, 18.

Obwohl die mir vorliegenden Exemplare beträchtlich in Grösse und Gestalt differiren, halte ich es für angemessener, eine Trennung in verschiedene Arten nicht vorzunehmen, da eine starke Variabilität bei den Vertretern der Gattung *Meristella* eine gewöhnliche Erscheinung ist. Der Umstand, dass ein sogenannter Schuhheber in der grossen Klappe nicht vorhanden ist, beweist, dass die Form zu *Meristella* Hall, nicht zu *Merista* Suess gehört. Der Umriss des Gehäuses ist bald kreisförmig, bald mehr gerundet dreiseitig. Der Schnabel der grossen Klappe ist mehr oder weniger stark über den Wirbel der kleinen Klappe herabgebogen und mit einer grossen runden Öffnung versehen, die jedoch allem Anschein nach durch Abreibung der Schnabelspitze entstand. Die Ventralklappe ist stets etwas stärker gewölbt als die dorsale, jederseits vom Wirbel stark verdickt und besitzt einen sehr seichten, in der Mitte beginnenden Sinus. An mehreren, theils abgeriebenen, theils angebrochenen Exemplaren lässt sich das Vorhandensein von Spiralen nachweisen. Die Oberfläche ist mit starken concentrischen Anwachsstreifen versehen, die stellenweise so kräftig entwickelt sind, dass sie eine förmliche Knickung der Schale veranlassen.

In der Upper Helderberg- und Hamiltongroup finden sich mehrere Meristellen, die der unserigen bis zu einem gewissen Grade ähnlich sind. Ein kleines, mir vorliegendes Exemplar dürfte sich kaum von jüngeren Individuen der *Meristella nasuta* Hall.[1] unterscheiden, während grössere Exemplare der nordamerikanischen Species mit stark aus-

[1] Pal. N. York. vol. IV. part I. 1867. p. 299. t. 48. f. 7—9.

gezogenem Stirnrand und vierseitigem Umrisse beträchtlich von der bolivianischen Form abweichen. *Meristella Barrisi* Hall und *Haskinsi* Hall aus der Hamiltongroup, die z. Th. einen ähnlich gerundet-dreieckigen Umriss besitzen, unterscheiden sich durch weniger stark eingekrümmte Wirbel.

Verhältniss der Dimensionen verschiedener Exemplare:

Länge	Breite	Dicke	
26	26	14	Zwei Exemplare von kreisförmigem Umriss.
32	31,5	18	
34	31	18	Zwei Exemplare von gerundet-dreiseitigem Umriss.
32	29	19	

An mehreren anderen Exemplaren der beschriebenen Art liessen sich Messungen wegen mangelhafter Erhaltung nicht vornehmen.

Vorkommen: Die Art wurde von Steinmann in den Conularienschichten von Chahuarani und zwischen Oconi und Pulquina gefunden.

Spirifer Sowerby.

Spirifer Chuquisaca Ulr. — Taf. IV Fig. 19, 20a—c.

Diese Art gehört zu den häufigsten und charakteristischsten Fossilien der Conularienschichten im östlichen Bolivien. Sie ist ziemlich stark quer verlängert und besitzt einen langen, geraden Schlossrand. Der Stirnrand und die Seitenränder bilden einen halbelliptischen Bogen. Beide Klappen zeichnen sich durch mässige Wölbung und schwach einwärts gekrümmte Schnäbel aus. Die Ventralklappe ist mit einer sehr hohen, schwach concaven, dreieckigen Area versehen, in deren Mitte die grosse Deltidialöffnung liegt. An der Schnabelspitze der Ventralklappe entspringt ein verhältnissmässig schmaler, tiefer, im Grund etwas abgeflachter Sinus, dem auf der kleinen Klappe ein erhabener, auf dem Rücken etwas abgeflachter Sattel entspricht. Jederseits von Sinus und Sattel liegen bei kleineren Exemplaren 6, bei grösseren 7—8 kräftige, gerundete Falten, die seitlich allmählich an Stärke abnehmen. Mehrere angewitterte Exemplare lassen sehr schön die Spiralkegel erkennen, die selbst bei kleineren Individuen aus mehr als 20 Windungen bestehen. An einem Stück, dessen Inneres mit einer weichen, mergeligen Masse angefüllt war, konnten durch vorsichtiges

Präpariren die Spiralen z. Th. frei gelegt werden (Taf. IV Fig. 19). Die Ventralschale ist um den Wirbel herum stark verdickt, die Zahnstützen sind kurz und bewirken auf künstlich aus Modellirthon hergestellten Abdrücken nur schwache Einschnitte. Die Schlossmuskeln senken sich tief in die Schale ein, in Folge dessen am Steinkern lange Muskelzapfen hervortreten.

Die vorliegende Form ist *Spirifer boliviensis* d'Orb.[1] ähnlich und es ist möglich, dass ein Vergleich mit den d'Orbigny'schen Originalen die Identität beider Arten ergeben wird. Die mangelhaften Abbildungen in dem d'Orbigny'schen Reisewerke, die nach Abdrücken hergestellt wurden, geben jedenfalls nicht die Berechtigung, beide Arten mit einander zu vereinigen. Der Zeichnung nach besitzt *Sp. Boliviensis* eine niedrigere Area und kräftigere Falten. Unter den Spiriferen anderer Gebiete ist jedenfalls der auf den Falkland-Inseln und in Südafrika vorkommende *Sp. antarcticus* Morr. u. Sh.[2] die nächst verwandte Art. Dieselbe zeichnet sich, wie die bolivianische, durch hohe, dreieckige Area aus und stimmt auch im Umriss gut mit *Sp. Chuquisaca* überein. Allerdings ist jene mit etwas zahlreicheren Falten (20—24) versehen, während bei *Sp. Chuquisaca* höchstens 16 Falten vorzukommen scheinen. *Sp. antarcticus* wurde von Sharpe mit *Sp. Capensis* Buch[3] verglichen, den Krauss von Kokman's Kloof (Cap der guten Hoffnung) mitbrachte und Buch in seiner Abhandlung über „die Bäreninsel" beschrieb und abbildete. Nach Sharpe steht *Sp. Capensis* dem *Sp. antarcticus* zwar nahe, unterscheidet sich aber im Wesentlichen durch breiteren Sinus und Sattel, durch stärker eingekrümmten Schnabel der Ventralklappe und durch tiefer concave Area. Dieselben Unterschiede bestehen auch zwischen *Sp. Chuquisaca* und der Buch'schen Art.

[1] Voyage Amérique mérid. 1835—47. Tome III. part 4. p. 37, Tome VIII. t. 2. f. 8, 9.

[2] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. p. 276. t. 11. f. 2a, b. Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 207. t. 26. f. 1, 2, 5. Ob *Sp. antarcticus* Morr. u. Sh. und *Sp. Orbignyi* specifisch zu trennen sind, ist fraglich.

[3] Buch, Bäreninsel p. 12. f. 1; Gesammelte Schriften Bd. 4. 1885. p. 823. t. 43. f. 1.

Unter den nordamerikanischen devonischen Spiriferen kenne ich keinen einzigen, welcher nähere Beziehungen zu *Sp. Chuquisaca* erkennen liesse. *Sp. macrothyris* Hall[1] aus der Upper Helderberggroup stimmt zwar bezüglich der Grösse und Höhe der Area mit der bolivianischen Art überein, unterscheidet sich aber durch auffallend flache Längsfalten.

Vorkommen: Die Art kommt häufig in den Conularienschichten von Chahuarani, Tarabuco, Icla und Huamampampa vor. Steinmann fand sie auch zwischen Tarija und Concepcion, doch gingen die daselbst gesammelten Stücke auf dem Transporte nach der Küste verloren. *Spirifer boliviensis* d'Orb. wurde von d'Orbigny bei Durasnillo und auf den Hügeln bei Tomina und Tacopaya gefunden.

Spirifer sp. *α*. — Taf. IV Fig. 22.

In einem glimmerhaltigen, grauwackenartigen Sandstein, zusammen mit Leptocoelien, *Spirifer* sp. *β*. und anderen, nicht näher bestimmbaren Brachiopoden, finden sich zwei Steinkerne eines langflügeligen *Spirifer*, die in Folge unvollständiger Erhaltung und da sie zum Theil im Gestein verborgen liegen, eine sichere Bestimmung nicht erlauben. Die Ventralseite des Steinkerns ist mit einem medianen Sinus und jederseits mit 5 Längsfalten versehen. Die Form zeichnet sich durch breiten, mässig langen Muskelzapfen und sehr kurze Zahnplatten aus, die auf dem Steinkern kaum merkliche Einschnitte hinterlassen haben. Der Steinkern ist mit einer zarten, der Oberfläche ein runzeliges Aussehen verleihenden Längsstreifung bedeckt, die beiderseits vom Muskelzapfen eine mehr papillöse Beschaffenheit annimmt. Die beiden Steinkerne ähneln dem *Sp. Hawkinsi* Morr. u. Sh.[2] aus devonischen Ablagerungen der Falkland-Inseln, scheinen aber nicht mit der falklandischen Art identisch zu sein, da bei dieser die Radialfalten unter spitzerem Winkel zur Schlosslinie verlaufen. Auch ist der Muskelzapfen von *Sp. Hawkinsi* an der Basis gerundet und bildet nicht, wie dies bei der bolivianischen Form der Fall ist, eine deutliche, in den medianen Sinus hineinragende Spitze.

[1] Pal. N. York. vol. IV. part I. 1867. p. 202. t. 30. f. 16—20.
[2] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. p. 276. t. 11. f. 1.

Vorkommen: Zwischen Totora und Chalhuani in grauwackeartigem Sandstein zusammen mit *Leptocoelia flabellites* und *Spirifer* sp. *β*. (Icla-Schiefer).

Spirifer sp. *β*.

(Aus der Gruppe des *Sp. undiferus* F. Roemer.)

Auf einem Handstücke finden sich mehrere Abdrücke eines *Spirifer*, dessen Gestalt und Umriss in Folge mangelhafter Erhaltung sich nicht genauer bestimmen lässt. Die Form besitzt gerundete Falten, auf der Ventralklappe einen mässig tiefen, ziemlich breiten Sinus und deutliche concentrische Anwachsstreifen. Senkrecht zu diesen liegen feine, schmale Leistchen, die der Oberfläche ein eigenthümliches, völlig mit dem von *Sp. fimbriatus*[1] übereinstimmendes Aussehen verleihen. Die Unvollständigkeit der fraglichen Reste macht allerdings eine genauere Bestimmung unmöglich; es ist jedoch anzunehmen, dass ein *Spirifer* aus der Gruppe des *Sp. undiferus* vorliegt.

Dieser bekanntlich ausserordentlich weit verbreitete, devonisch-carbonische Formenkreis ist neuerdings von Kayser in devonischen Schichten Chinas (*Sp. undiferus* var. *Takwanensis* Kays.[2]), von Walcott[3] im Devon Nevadas nachgewiesen worden.

Vorkommen: Die untersuchten Abdrücke finden sich in grauwackeartigem Gestein zusammen mit *Leptocoelia flabellites* und *Spirifer* sp. *α*. zwischen Totora und Chalhuani (Icla-Schiefer).

Retzia King.

Retzia cf. *Jamesiana* Hartt. — Taf. IV Fig. 14.

R. Jamesiana Rathbun, Bull. Buffalo. Soc. Nat. Sc. vol. IV. 1874. p. 243. t. 10.

R. Jamesiana Rathbun, Proc. Boston. Soc. Nat. Hist. vol. XX. 1881. p. 31.

cf. *Notothyris* (?) *Smithii* Derby, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 81.

[1] Pal. N. York. vol. IV. part 1. 1867. p. 214. t. 33.

[2] Kayser, Devon. Verst. aus dem südwestl. China; v. Richthofen, China. Bd. IV. 1883. p. 86. t. 11. f. 1.

[3] Walcott, Palaeont. of the Eureka Distr.; Monogr. U. S. geol. Surv. vol. VIII. 1884. p. 143.

Von dieser Art liegen zwei Steinkerne und ein äusserer Abdruck der Ventralklappe vor. Der eine der beiden Steinkerne ist flach gewölbt und mit ca. 22 gerundeten Längsrippen versehen, während der andere ziemlich stark gewölbt und mit ca. 12 Längsrippen bedeckt ist. Trotz dieser Unterschiede lässt sich an der specifischen Zusammengehörigkeit der fraglichen Stücke kaum zweifeln, da sich beide durch den Besitz freier, bis auf den Grund der Schale reichender Zahnplatten, vor allen Dingen durch das Vorhandensein einer medianen Furche auf der Ventralklappe auszeichnen, die, wie bei *Retzia radialis* Phill., lediglich dadurch zu Stande kommt, dass die beiden mittelsten Radialrippen etwas weiter auseinander treten. Der Umstand, dass *R. Jamesiana* Hartt aus devonischen Schichten Brasiliens die gleichen Charaktere (Zahnplatten, an *R. radialis* erinnernde Sculptur) besitzt, veranlasste mich, die untersuchte Form auf die Hartt'sche Art zu beziehen. Neuerdings ist von Derby aus dem centralen Theil Brasiliens eine Form, *Notothyris* (?) *Smithii* Derby, beschrieben worden, die in ihren äusseren Merkmalen mit der Hartt'schen Art übereinstimmt. Da diese Form ein eigenthümliches terebratulidenartiges Gerüst besitzt, welches bei *R. Jamesiana* bisher nicht nachgewiesen wurde, zog es Derby vor, die Form neu zu benennen. Dieselbe gehört vermuthlich einer neuen Gattung an, wurde aber von Derby provisorisch zu der von Waagen aufgestellten, bisher nur aus Indien bekannten Gattung „*Notothyris*" gestellt. Da ich an dem bolivianischen Exemplar die Form des Gerüstes nicht feststellen konnte, belasse ich, wie Derby die Hartt'sche Art, die bolivianische vorläufig bei der Gattung *Retzia*.

Vorkommen: Sämmtliche Stücke stammen von der Höhe zwischen Huamampampa und Icla aus dem Huamampampa-Sandstein.

Strophomena Rafinesque.

Unter meinem Material befinden sich drei Fragmente, die entweder der Gattung *Strophomena* oder *Strophodonta* angehören. Trotz der ungenügenden Erhaltung, die eine genauere Charakteristik und einen Vergleich mit Formen anderer Gebiete kaum gestattet, glaube ich doch, die betreffenden

Stücke abbilden und ihnen eine kurze Beschreibung widmen zu müssen, um das Gesammtbild des bolivianischen Devon zu vervollständigen.

Strophomena sp. *α*. — Taf. IV Fig. 23.

Von Tarabuco liegt eine unvollständig erhaltene Ventralklappe vor. Die schwache Wölbung der Klappe, die Form der Muskeleindrücke, die von aussen auf der theilweise abgeblätterten Oberfläche recht gut zu erkennen ist, sowie die feinen Radialrippen, in deren Zwischenräumen reihenweise kleine Grübchen liegen, erinnern an *Strophodonta magnifica* Hall[1] aus dem Oriskanysandstone.

Vorkommen: In den Conularienschichten von Tarabuco.

Strophomena sp. *β*. — Taf. IV Fig. 24.

Das zweite Stücke ist der innere Abdruck einer fast ebenen, nur an den Rändern schwach concav nach aussen gewölbten Dorsalklappe. Die Oberfläche des Steinkerns ist mit reihenweise angeordneten, mehr oder weniger lang gestreckten Pusteln und kurzen Rippchen bedeckt. Es ist möglich, dass diese Dorsalklappe und die vorher beschriebene Ventralklappe derselben Art angehören.

Vorkommen: In den tieferen Schichten des Huamampampa-Sandsteins an dem Ostabhang der Cuesta del Rincon bei Icla.

Strophomena sp. *γ*. — Taf IV Fig. 25.

Ein Steinkern einer schwach gewölbten, kleinen Dorsalklappe. Man bemerkt am Wirbel zwei nach vorn divergirende Furchen, die niedrigen Leisten in der Schale entsprechen. Die Oberfläche des Steinkerns ist mit äusserst zarten Radialrippen bedeckt, die von concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt werden.

Vorkommen: Dieses Stück stammt aus einem gelben, bei Tarabuco anstehenden Sandsteine, der vielleicht zum Huamampampa-Sandstein gehört.

Strophomena sp. *δ*.

Der Steinkern einer Ventralklappe. Dieselbe besitzt ein

[1] Pal. N. York. vol. III. 1859. 1861. p. 414. t. 93. f. 4, t. 94. f. 2a—d, t. 95. f. 8, t. 95 A. f. 15—19.

Medianseptum, an welches sich jederseits ein grosser Muskeleindruck anschliesst. An den Stirn- und Seitenrändern bemerkt man feine Radialrippen. Die Form erinnert an die in der Upperhelderberg-, Hamilton- und Chemunggroup vorkommende *Strophodonta perplana* Conr.[1], die nach Hartt und Rathbun auch in devonischen Schichten des Amazonasbeckens vorkommt. Eine nahe stehende, wenn nicht identische Art wurde von Derby[2] neuerdings im Devon des centralen Brasiliens (Prov. Matto Grosso) aufgefunden. Auch die von Darwin auf den Falkland-Inseln entdeckte, von Morris und Sharpe beschriebene *Orthis concinna*[3] scheint mit *Strophomena* sp. *δ.* verwandt zu sein.

Vorkommen: *Strophomena* sp. *δ.* wurde von Steinmann zusammen mit *Leptocoelia flabellites* Conr. und *Modiolopsis* sp. *α.* in einer feinkörnigen, hellgrauen Grauwacke zwischen Pulquina und Agua blanca gesammelt. Die Art kommt auch zusammen mit *Leptocoelia flabellites* in einem gelben Sandsteine zwischen Totora und Chalhuani vor. An beiden Orten findet sie sich in den Icla-Schiefern.

Vitulina Hall.

Vitulina pustulosa Hall. — Taf. IV Fig. 26—29.

V. pustulosa Hall, 13. Rep. State Cab. 1860. p. 82.
V. pustulosa Hall, 15. Rep. State Cab. 1862. p. 187.
V. pustulosa Hall, Pal. N.York. vol. IV. 1867. p. 410. t. 62. f. 1.
V. pustulosa Rathbun, Bull. Buffalo. Soc. Nat. Sc. vol. I. 1874. p. 255. t. 9.
V. pustulosa Rathbun, Proc. Boston. Soc. Nat. Hist. vol. XX. 1881. p. 36.
V. pustulosa Derby, Bull. Mus. Harvard Coll. vol. III. No. 12. 1876. p. 282.
Vitulina Derby, dies. Jahrb. 1888. II. 173.
Vitulina sp. Derby, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 76.
V. pustulosa Ulrich, dies. Jahrb. 1891. I. 273.

Von *Vitulina pustulosa* wurde nach Angaben Hall's zuerst ein einzelnes Exemplar am Canandaiguasee beobachtet, später wurde die Art in York in Livingston county und eine grössere

[1] Pal. N.York. vol. IV. 1867. p. 92. t. 11, 12.
[2] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 75.
[3] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. p. 275. t. 10. f. 2.

Anzahl von Exemplaren von Whitfield bei Tully und Tinker's falls in Onondaga county gefunden. Die Art ist indessen in Nordamerika selten und nur von localer Verbreitung, während sie in Südamerika vermuthlich in allen bisher bekannt gewordenen Devonterritorien auftritt. Die Untersuchungen Rathbun's ergaben, dass die Form an mehreren Punkten der Provinz Pará, Brasilien, vorkommt. Gelegentlich der Erforschung des Titicaca-Sees entdeckten A. Agassiz und S. W. Garman auf der Insel Coati im Titicaca-See auf Platten eines groben, grauen Sandsteins, die vielleicht zu Bauzwecken von den Incas nach der Insel gebracht worden waren, Steinkerne von Fossilien, die nach den Untersuchungen Derby's zum Theil zu *Tropidoleptus carinatus* Conr., zum Theil zu *V. pustulosa* Hall gehören. In einem Briefe Derby's an Waagen (dies. Jahrb. 1888. II. 172), in welchem der brasilianische Geologe auf Erscheinungen in der Provinz São Paolo aufmerksam macht, die ähnlich wie die in Südafrika, Indien und Australien beobachteten, auf glaciale Wirkungen während der Carbonzeit zurückgeführt werden können, gibt Derby in der Fossilienliste von Ponta Grossa (Prov. Paraná) unter anderen Versteinerungen von devonischem Typus auch *Vitulina* an. Ich habe in meiner Mittheilung in dies. Jahrb. l. c. diese Form unbedenklich auf *V. pustulosa* Hall bezogen, weil anzunehmen war, dass auch das südbrasilianische Fossil mit dem einzigen bisher bekannten Vertreter der Gattung in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen würde.

Ein einzelnes Exemplar (Steinkern der Ventralklappe), welches wahrscheinlich der in Rede stehenden Art angehört, wurde neuerdings von Smith in devonischen Schichten der Provinz Matto Grosso (Central-Brasilien) (l. c. p. 76) aufgefunden.

Aus Bolivien liegen mir von zwei Punkten Exemplare der *V. pustulosa* vor. Der eine befindet sich in der Nähe von Tarabuco, wo Steinmann in einem grauen, harten Kalksteine beschalte Exemplare fand, der andere liegt im Thale des Rio Sicasica, etwa in 4500 m Meereshöhe. Hier hat Stübel aus anstehendem Fels (grauwackeartiger Sandstein) zahlreiche Abdrücke und Steinkerne gesammelt und dieselben gütigst der Strassburger Sammlung überlassen. Die Abdrücke

zeigen sehr deutlich die papillöse Oberflächenbeschaffenheit der Schale. Wie auf der Insel Coati im Titicaca-See, kommt auch an diesem Punkte *V. pustulosa* zusammen mit *Tropidoleptus carinatus* Conr. vor.

Über das Vorkommen von *V. pustulosa* in Südafrika habe ich bereits kurz in einer kleinen Mittheilung berichtet. Die Form wurde nebst einer Anzahl anderer Fossilien von Schenck aus Halle aus den devonischen Ablagerungen der Bokkeveldberge mitgebracht und mir die gesammte Suite in zuvorkommendster Weise zur Untersuchung anvertraut.[1]

Vorkommen: *Vitulina pustulosa* besitzt eine ähnliche Verbreitung, wie die Gruppe der *Leptocoelia flabellites*. Sie ist in Nord- und Südamerika und in Südafrika nachgewiesen, hat sich aber bisher in keinem anderen Devonterritorium gefunden. In Bolivien ist sie von Steinmann in den oberen Conularien-Schichten (Icla-Schiefer von Tarabuco), von Agassiz und Garman auf der Insel Coati im Titicaca-See, von Stübel im Thal des Rio Sicasica zwischen Oruro und La Paz gefunden worden. Die beiden letztgenannten Fundorte gehören vielleicht dem Niveau des Huamampampa-Sandsteins an.

Tropidoleptus Hall.

Tropidoleptus carinatus Conrad. — Taf. IV Fig. 32—34.

T. carinatus Hall, Pal. N. York. vol. IV. 1867. p. 407. t. 62.
T. carinatus Meek u. Worthen, Geol. Surv. Illinois. vol. III. 1868. p. 427. t. 13. f. 2.
T. carinatus Rathbun, Bull. Buffalo. Soc. Nat. Sc. vol. I. 1874. p. 254. t. 9. 10.
T. carinatus Rathbun, Proceed. Boston. Soc. Nat. Hist. vol. XX. 1881. p. 35.
T. carinatus Derby, Bull. Mus. Harvard Coll. vol. III. No. 12. 1876. p. 282.
Tropidoleptus sp. Derby, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 76.
(= *Strophomena laticosta* der europäischen Autoren.)[2]

[1] Bei nochmaliger Durchsicht des Schenck'schen Materials machte ich die Beobachtung, dass *Vitulina pustulosa* und *Leptocoelia palmata* auf demselben Handstücke vorkommen.

[2] d'Orbigny's *Orthis laticostata* aus Bolivien (Voyage Am. Mér. t. III. p. 39) gehört vermuthlich nicht hierher. Eine Form dieses Namens wird von d'Orbigny im Prodrome nicht aufgeführt, und bei *Lept. laticosta* nur Gahard und Eifel als Fundpunkte angegeben.

Durch den Vergleich vorliegender Exemplare (zwei Steinkerne und dazu gehörige äussere Abdrücke der Dorsalklappe, ferner mehrere äussere Abdrücke der Ventralklappe) mit typischen Exemplaren der unterdevonischen *Strophomena laticosta* Conr. von Schutz bei Manderscheid und Stadtfeld, liess sich mit Bestimmtheit feststellen, dass die bolivianische Form mit der aus dem rheinischen Schiefergebirge stammenden identisch ist. Auch die englischen Exemplare gehören, nach Abbildung und Beschreibung, derselben Art an. Andererseits kann darüber kein Zweifel bestehen, dass die früher von Hall und anderen amerikanischen Autoren als *Leptaena laticosta* beschriebene Form, für die Hall im Jahre 1857 die Gattung *Tropidoleptus* aufstellte und den ursprünglich von Conrad dieser Form beigelegten Speciesnamen „*carinatus*" wieder einführte, in der That mit der bolivianischen übereinstimmt. Den exacten Beschreibungen, welche Hall und Davidson[1] von dieser Form gegeben, habe ich nichts hinzuzufügen. Auffallenderweise wird ein Merkmal, die etwas breitere Medianrippe auf der Ventralklappe, die etwas breitere Mittelfurche auf der Dorsalklappe von de Verneuil[2], Schnur[3] und Sandberger[4] nicht erwähnt. Vermuthlich haben die genannten Autoren diesem Merkmale weniger Gewicht beigelegt. Da de Verneuil sowohl wie Sandberger amerikanische Exemplare zum Vergleiche vorlagen, wird man, vorausgesetzt, dass diese der *Leptaena laticosta* angehörten, die Richtigkeit ihrer Bestimmung annehmen dürfen. Die von Schnur abgebildeten Exemplare gehören vermuthlich sämmtlich, sicher der Fig. 2d abgebildete Steinkern einer Dorsalklappe, der Conrad'schen Art an.

An den amerikanischen Exemplaren ist von Hall ein eigenthümlich gebauter Brachialapparat entdeckt worden, welcher diesen Palaeontologen veranlasste, ein neues Genus, *Tropidoleptus*, aufzustellen. Es wäre erwünscht, wenn auch die europäischen und südamerikanischen Exemplare nach dieser

[1] Monogr. Brit. Devon. Brach. 1865. p. 87. t. 17. f. 1—3.

[2] Bull. Soc. Géol. France. 2. sér. vol. IV. 1847. p. 325, 705. t. 3. f. 7, 7a.

[3] Palaeontographica. vol. III. 1854. p. 220. t. 40. f. 2a—f.

[4] Rhein. Schichtensyst. Nassau. 1850—1856. p. 362. t. 34. f. 8, 8a, b.

Richtung hin genauer untersucht würden. So lange aber bei diesen nicht mit Sicherheit der Mangel eines derartigen Brachialapparates nachgewiesen ist, dürfen die amerikanischen und europäischen Formen bei der Übereinstimmung ihrer übrigen Charaktere nicht getrennt werden. Leider reicht das mir zu Gebote stehende Material für eine derartige Untersuchung nicht aus. Allmählich scheint die von DE VERNEUIL, SANDBERGER, HALL und MEEK und WORTHEN anerkannte Identität der europäischen und amerikanischen Form in Vergessenheit gerathen zu sein und manche europäische Autoren betrachten das Genus *Tropidoleptus* als ein exclusiv amerikanisches. Der Name *Tropidoleptus* wurde erst wieder von FRECH in seiner Arbeit „Über das rheinische Unterdevon und die Stellung des Hercyn" (Zeitschr. D. g. G. 1889, p. 175) auf die europäische Form angewandt. Die Identität von *Trop. carinatus* CONR. und *Strophomena laticosta* CONR. wurde mit aller Bestimmtheit neuerdings von CLARKE in seiner Arbeit über die Trilobiten aus dem Sandstein von Ereré und Maecurú (Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 1890. p. 54) behauptet.

Vorkommen: *Tropidoleptus carinatus* CONR. ist eine weit verbreitete Art, die in Europa, Nordamerika, nach Angabe SANDBERGER's[1] auch in Südafrika vorkommt und die neuerdings von DERBY unter den von AGASSIZ und GARMAN auf der Insel Coati gesammelten Versteinerungen, von HARTT und RATHBUN in devonischen Ablagerungen des Amazonas-Beckens nachgewiesen wurde. Die Form kommt wahrscheinlich auch im Devon der Provinz Matto Grosso (Brasilien) vor. Die untersuchten Exemplare wurden von STÜBEL in einem Grauwacken-Sandsteine im Thale des Rio Sicasica zwischen La Paz und Oruro gefunden, wo sie, in gleicher Vergesellschaftung wie auf der Insel Coati, mit *Vitulina pustulosa* HALL zusammen vorkommen.

Orthothetes FISCHER VON WALDHEIM.

Die beiden Stücke, welche ich zur Gattung *Orthothetes* stelle, sind von so mangelhafter Erhaltung, dass sie eine sichere generische Bestimmung nicht erlauben.

[1] Dies. Jahrb. 1852. pag. 581.

Orthothetes sp. *α*. — Taf. IV Fig. 30.

Die Abbildung stellt den Steinkern einer Dorsalklappe dar. Der Schlossrand ist kürzer als die grösste Breite. In der Mitte befindet sich ein flacher Sinus. Die Sculptur, welche auf der gesammten Oberfläche deutlich ausgeprägt ist, besteht aus durch Einschaltung sich vermehrenden Radialrippen. Die älteren Rippen sind kräftiger als die neu hinzutretenden, wodurch ein ziemlich regelmässiges Alterniren von schwächeren und stärkeren Rippen zu Stande kommt.

Unser Stück erinnert an den in der Upperhelderberg-Hamilton- und Chemunggroup vorkommenden *Streptorhynchus chemungensis* Conr. *Strophomena Sulivani* Morr. u. Sh. (Südafrika) und *Streptorhynchus Agassizi* Hartt (Brasilien) sind ebenfalls der vorliegenden Art ähnlich.

Vorkommen: Höhe zwischen Huamampampa und Icla in den tieferen Schichten des Huamampampa-Sandsteins.

Orthothetes sp. *β*.

Das andere Stück, ein Steinkern einer grossen, flachen Dorsalklappe (?), erinnert in Umriss und Wölbung an *Orthothetes crenistria* Phill.[1] Die Sculptur ist nur noch am Rande des Steinkerns zu bemerken. Die Muskeleindrücke sind verhältnissmässig gross.

Vorkommen: Zwischen Totora und Chalhuani. Das Stück stammt ebenfalls aus den tieferen Schichten des Huamampampa-Sandsteins.

Orthis Dalman.

Orthis sp. *α*. — Taf. IV Fig. 31.

Von dieser Art liegt nur ein Steinkern der Ventralklappe vor. Letztere ist breiter als lang, convex, in der Mitte mit einer vom Buckel ausgehenden, flachen, gerundeten Erhebung versehen; der Schlossrand ist gerade, kurz, ungefähr der halben Breite der Schale gleichkommend. Die Zahnplatten haben auf dem Steinkern deutliche Eindrücke hinterlassen, während von Muskeleindrücken nichts zu bemerken ist. Die Oberfläche ist mit zarten, nach dem Rande zu sich vermehrenden, bald stärkeren, bald schwächeren Rippen bedeckt.

[1] Davidson, Monogr. Brit. Carb. Brach. vol. II. 1863. t. 26.

Die Art gehört dem Formenkreis der *Orthis circularis* Sow. an, doch lassen sich bei der fragmentären Natur des fraglichen Stückes die Beziehungen zu bekannten Formen nicht feststellen. Die von Salter und d'Orbigny aus Bolivien angeführten Arten scheinen von der beschriebenen verschieden zu sein. *O. Nettoana* Rathb. und *O. Hartti* Rathb. aus brasilianischem Devon können nicht zum Vergleich herangezogen werden, da letztere gar nicht, erstere nur sehr mangelhaft abgebildet worden ist.

Vorkommen: Das einzige Exemplar stammt aus den unteren Schichten des Huamampampa-Sandsteins zwischen Icla und Huamampampa.

?*Orthis* sp. *β*. — Taf. IV Fig. 21.

Von dieser Art liegt eine Ventralklappe vor, die in den Conularienschichten zwischen Chalhuani und Oconi gefunden wurde. Die Klappe ist in der Mitte stark convex, fällt steil nach den Seiten ab und ist auf der Oberfläche mit zahlreichen zarten, gerundeten Längsrippen bedeckt.

Ob die Form in der That der Gattung *Orthis* angehört, ist fraglich. Im Umriss und Art der Berippung erinnert sie an *Spirifer Anossofi* Vern.[1], eine Art, die einem kleinen, aber weit verbreiteten und für die mittlere Abtheilung des Devons (in Nordamerika, Hamiltongroup) charakteristischen Formenkreise angehört. Allein von dem für *Sp. Anossofi* charakteristischen medianen Sinus auf der Ventralklappe ist an dem bolivianischen Exemplar nichts wahrzunehmen.

Vorkommen: ?*Orthis* sp. *β* wurde zusammen mit *Leptocoelia flabellites* Conr. von Steinmann in den Conularienschichten zwischen Chalhuani und Oconi gefunden.

Chonetes Fischer.

Chonetes Arcei Ulr. — Taf. IV Fig. 35a, b, 36.

Diese grosse Art findet sich zusammen mit Conularien und der Mehrzahl der beschriebenen Trilobiten. Die seidenglänzende Schale blättert so leicht ab, dass an keinem der

[1] Die Fauna des mittleren und oberen Devon am Westabhange des Urals. Mém. Com. géol. St. Pétersbourg. vol. III. No. 3. 1887. p. 62. 174. t. 8. f. 10—14. t. 4. f. 6.

isolirten Exemplare die äussere Schalenlage noch vorhanden ist. Die Form besitzt einen langen, geraden, der grössten Breite der Schale gleichkommenden Schlossrand und ist an den Schlossecken schwach geohrt. Die Breite verhält sich zur Höhe nahezu wie 2 : 3. Die Ventralklappe ist mässig gewölbt, am stärksten etwas unter der Mitte: ihre Area ist mit einer dreieckigen Stielöffnung versehen, welche durch ein von oben hereinwachsendes Pseudodeltidium theilweise geschlossen wird. Die Schlosszähnchen sind kräftig entwickelt. Die für die Gattung charakteristischen Röhrchen konnten nur an einem Exemplar beobachtet werden. Die Dorsalklappe ist concav, mit Gruben zur Aufnahme der Zähne und einem zweitheiligen Schlossfortsatz versehen. Auf der Oberfläche liegen etwa 50—60, wie es scheint, durch Neueinsetzen und Gabelung sich vermehrende Rippen und in den zwischenliegenden Furchen finden sich kleine, längliche, nach dem Rande zu sich häufende Grübchen, die auf der kleinen Klappe deutlicher als auf der grossen hervortreten. Derartige Grübchen werden bei mehreren Arten der Gattung *Chonetes* angegeben, so bei *Ch. Bretzi* Schn.[1] und bei der carbonischen *Ch. Shumardiana* de Kon.[2] Sie scheinen aber bei den bolivianischen Exemplaren in derselben Weise entstanden zu sein, wie bei *Ch. Bretzi*. Kayser[3] erklärt ihre Entstehung bei der genannten Eifeler Art in folgender Weise: „Diesem Umstande (Lädirung der Oberfläche) verdanken jedenfalls die von Schnur als charakteristisch angegebenen Reihen rundlicher Grübchen in den Zwischenräumen der Rippen, wie solche der inneren Schalenlage der meisten Productiden eigenthümlich sind, ihre Entstehung."

In der Ventralklappe finden sich zwei in der Mitte vereinigte, den Seitenrändern annähernd parallel verlaufende Wülste, die den Hauptgefässstämmen entsprechen und daher als Gefässeindrücke zu bezeichnen sind. Die innere Oberfläche der Schale ist mit zahlreichen, auf dem Steinkern als

[1] Palaeontographica. Bd. III. 1854. p. 243. t. 45. f. 7.

[2] Monogr. des genres *Productus* et *Chonetes*. Rech. sur les animaux foss. 1. partie. 1847. p. 192. t. 20. f. 1.

[3] Brach. des Mittel- und Ober-Devon der Eifel. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 23. 1871. p. 636.

Grübchen erscheinenden Tuberkeln bedeckt, die innerhalb der Gefässeindrücke schwächer als auf diesen selbst und den äusseren Schalenpartien entwickelt sind. Ein niedriges, vom Wirbel etwa bis zur Mitte reichendes Medianseptum ist vorhanden. Jederseits von diesem liegen die grossen Muskeleindrücke. Das Fig. 36 abgebildete Exemplar, ein Steinkern der Ventralklappe, zeigt allerdings weder das Medianseptum, noch die Muskeleindrücke deutlich, da die betreffenden Stellen von Schalenresten überlagert werden. Die innere Oberfläche der Dorsalklappe ist mit kräftigen, in ziemlich regelmässigen Reihen angeordneten Tuberkeln bedeckt, die nach dem Schlossrand zu allmählich an Stärke abnehmen. Die Dorsalklappe zeigt in der Mitte eine schwache, nach aussen convexe Ausbuchtung.

Die eigenthümlichen, nach Neumayr's Untersuchungen als Brachialleisten zu deutenden, nierenförmigen Eindrücke (reniform impressions) habe ich an keinem Exemplar beobachtet. Dagegen fanden sich auf einem Steinkern der Dorsalklappe flach rinnenartige Vertiefungen, die vermuthlich Gefässeindrücken der Schale entsprechen.

Vorkommen: *Chonetes Arcei*. Ulr. wurde von Steinmann in den Conularienschichten von Chahuarani, Icla und Tarabuco gesammelt.

Chonetes Rücki Ulr. — Taf. V Fig. 1, 2.

Diese Form unterscheidet sich durch ihre geringere Grösse und feinere Berippung von *Chonetes Arcei*. Die grösste Breite, welche ein wenig vor dem Schlossrande liegt, verhält sich zur Länge ungefähr wie 3 : 4. Die mässig stark gewölbte Ventralklappe ist mit einem kleinen, nur wenig vorragenden Wirbel und mit niedriger, dreieckiger Area versehen. Jederseits vom Schnabel finden sich zwei oder drei Stacheln, die bei vielen Exemplaren wenigstens zum Theil noch vorhanden sind. Die Rückenklappe ist vom Schlossrand bis zur Mitte schwach concav, krümmt sich aber in der Nähe des Stirnrandes stärker nach aussen. Die Sculptur besteht aus feinen, gerundeten, durch Gabelung und Einschaltung sich vermehrenden Rippen, von denen am Stirnrande mehr als hundert zu beobachten sind.

Die beschriebene Form steht der in Nordamerika und Australien vorkommenden *Ch. coronata* Conr.[1] nahe, besitzt jedoch beträchtlich längere Stacheln, als die nordamerikanische Species. Vielleicht ist *Ch. Comstocki* Hartt[2] aus devonischem Sandstein von Ereré und Maecurú mit unserer Art zu vereinigen. Man kann dies aus der Angabe Rathbun's schliessen, da *Ch. Comstocki* ebenfalls der *Ch. coronata* nahe steht und sich in gleicher Weise wie die bolivianische Art durch den Besitz längerer Stacheln unterscheidet.

Schliesslich möchte ich noch bemerken, dass auch die auf den Falkland-Inseln vorkommende *Ch. Falklandica* Morr. u. Sharpe[3] bezüglich der Gesammtform und der Berippung der untersuchten Form ähnlich ist. Die Beziehungen zwischen beiden Arten werden sich jedoch erst durch den Vergleich mit den Falkländer Exemplaren mit Sicherheit feststellen lassen.

Vorkommen: *Chonetes Rücki* Ulr. wurde von Steinmann an verschiedenen Orten in den Conularienschichten gesammelt (Chahuarani, Icla, Tarabuco, zwischen Totora und Chalhuani, Chalhuani und Oconi und zwischen Oconi und Pulquina).

Chonetes Stübeli Ulr. — Taf. V Fig. 3, 4.

In der Grauwacke vom Thal des Rio Sicasica finden sich Abdrücke und Steinkerne einer *Chonetes*. Die kleine Form ist breiter als lang, hat einen geraden, der grössten Breite der Muschel gleichkommenden Schlossrand. Die Ventralklappe ist in ihren mittleren Partien ziemlich stark convex, an den Schlossecken dagegen flach. Der Wirbel ragt nur wenig über den Schlossrand hervor, die Area ist niedrig. Jederseits vom Schnabel finden sich zwei oder drei Stacheln. Die Dorsalklappe ist flach, nur am Rande concav. Ihre Area ist noch schmäler als die der Ventralklappe. Die Sculptur, welche auf den Steinkernen auffallend stark entwickelt ist, besteht aus 18—22 meist einfachen, sehr selten dichotomirenden,

[1] Pal. N. York. vol. IV. part 1. 1867. p. 133. t. 21.

[2] Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc. vol. I. 1874. p. 250. t. 9; Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XX. 1881. p. 18.

[3] Quart. Journ. geol. soc. vol. II. 1846. p. 274. t. 10. f. 4. de Koninck, Monogr. des genres *Productus* et *Chonetes*. 1847. p. 204. t. 20. f. 4.

scharf markirten Längsrippen. In der grossen, wie in der kleinen Klappe bemerkt man eine mehr oder minder deutlich entwickelte Mittelleiste, deren Länge sich aber nicht genauer feststellen lässt, da sie nach vorn mit einer Radialrippe in unmittelbarem Zusammenhang steht (Radialrippen im Innern entsprechen natürlich Furchen auf der äusseren Oberfläche). Die Dorsalklappe besitzt einen kräftigen Schlossfortsatz, von dessen Basis zwei divergirende Wülste ausgehen, die, nach vorn sich allmählich verflachend, die Muskeleindrücke einschliessen. Über jedem der beiden Wülste liegt eine Zahngrube.

Eine ähnliche Form, *Chonetes mucronata* Hall [1], findet sich in Nordamerika in der Upperhelderberg- und Hamiltongroup.

Vorkommen: Die Art findet sich zusammen mit *Vitulina pustulosa* Hall, *Tropidoleptus carinatus* Conr. und *Tentaculites* sp. in einem Grauwacken-Sandsteine im Thal des Rio Sicasica zwischen Oruro und La Paz (Stübel), möglicher Weise im Niveau des Huamampampa-Sandsteins.

Discina Lamarck.

Discina sp. *α*. — Taf. V Fig. 10.

Es liegt mir eine kleine, fast kreisrunde, kurz kegelförmige Oberklappe vor, deren schwach überhängender Wirbel dem Hinterrande nahe steht. Dieselbe ist mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Die Art unterscheidet sich von der in Südafrika und auf den Falkland-Inseln vorkommenden *Orbicula Baini* Sh. [2] durch dem Hinterrand näher stehende Wirbel, dem Anscheine nach auch durch das Fehlen feiner Radialstreifen. Unter den nordamerikanischen Formen stimmt *Discina Newberryi* Hall [3] am besten mit der beschriebenen überein. Da eine aus devonischen Schichten der Provinz Matto Grosso (Brasilien) stammende Form [4] nach Angabe Derby's ebenfalls der Hall'schen Art nahesteht, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die bolivianische mit der brasilianischen identisch ist.

[1] Pal. N. York. vol. IV. part 1. 1867. p. 124. t. 20, 21.

[2] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. t. 10. f. 5. Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 210. t. 26. f. 20—23.

[3] Pal. N. York. vol. IV. part 1. p. 25. t. 1.

[4] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 76.

Vorkommen: Das beschriebene Stück stammt aus den Conularienschichten von Chahuarani.

Lingula Coheni Ulr. — Taf. V Fig. 11.

Das mir vorliegende Stück zeigt ovalen Umriss. Die schwach convexen Seitenränder gehen nach hinten allmählich in einen mässig stumpfen Wirbel, nach vorn in einen schwach gerundeten Stirnrand über. Die Schale ist mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt; unter der Loupe bemerkt man eine feine Längsstreifung.

Lingula Coheni erinnert an *L. spatula* Schnur[1] aus der Grauwacke von Daleiden. Unter den von Hall abgebildeten devonischen Vertretern dieses Genus scheint sie der aus der Hamiltongroup stammenden *L. densa* Hall[2] am nächsten zu stehen.

Vorkommen: In den Conularienschichten zwischen Oconi und Pulquina.

Lingula sp. *α*. — Taf. V Fig. 12.

Zusammen mit *Lingula Coheni* kommt in den Conularienschichten eine Form vor, die sich von jener durch geringere Breite unterscheidet. Eine sichere Bestimmung ist wegen mangelhafter Erhaltung nicht möglich. Ihre Oberfläche ist mit concentrischen Anwachslinien und äusserst zarten, nur unter der Loupe bemerkbaren Radialstreifen versehen. Sie ähnelt der in der Hamiltongroup Nordamerikas vorkommenden *L. punctata* Hall[3], namentlich dem Fig. 6a abgebildeten, jungen Exemplar, scheint aber nicht die für jene Art charakteristische Oberflächenbeschaffenheit (Fig. 6g) zu besitzen.

Vorkommen: Conularienschichten zwischen Oconi und Pulquina.

7. Vermes.

Tentaculites Schlotheim.

Tentaculites bellulus Hall. — Taf. V Fig. 13a, b, 14.

T. bellulus Hall, Pal. N. York. 1879. vol. V. part 2. p. 169. t. 31. f. 15—18. t. 31A. f. 48—51.

T. bellulus Hall, Illustr. Dev. Foss. 1876. t. 26. f. 15—18.

[1] Schnur, Brach. Eifel. Palaeontographica. Bd. III. 1854. p. 229. t. 43. f. 5.

[2] Pal. N. York. vol. IV. 1867. p. 11. t. 2. f. 10, 11.

[3] Pal. N. York. vol. IV. 1867. p. 10. t. 1. f. 5, 6.

Mehrere Fragmente eines in den Conularienschichten vorkommenden Tentaculiten stimmen gut mit dem nordamerikanischen *Tentaculites bellulus* Hall überein. Die Form besitzt scharfkantige Querringe und zwischen diesen feinere concentrische Streifen. Eine ähnliche Form, *T. elongatus* Hall[1], findet sich nach Hall bereits in der Lower Helderberggroup. Der bolivianische *T. supremus* Salter[2] unterscheidet sich durch den Besitz gerundeter Ringe von *T. bellulus* Hall, und der bolivianische *T. Saiczii* Salter[3] ist durch das Vorhandensein etwas schräg stehender Ringe, durch raschere Zunahme der Dicke von unserer Art unterschieden. Über die Beziehungen zu dem brasilianischen *T. Eldredgianus* Hartt u. Rathb.[4] lässt sich, da eine Abbildung dieser Form nicht gegeben wurde, kein sicheres Urtheil fällen.

T. crotalinus Salter[5], aus devonischen Schichten Süd-Afrikas, der bemerkenswerther Weise einer armenischen Form nahe stehen soll, unterscheidet sich dadurch von der beschriebenen, dass die zwischen den Ringen befindlichen Zwischenräume nicht concentrisch gestreift sind.

Vorkommen: Die von Steinmann gesammelten Exemplare von *Tentaculites bellulus* Hall stammen aus den Conularienschichten von Tarabuco, Icla und Huamampampa. Auch in dem Sandsteine von Tarabuco und Icla, sowie in der Grauwacke vom Rio Sicasica kommen Abdrücke von Tentaculiten vor, die wegen mangelhafter Erhaltung zu genauerer Untersuchung nicht geeignet sind.

8. Echinodermata.

Classe Crinoidea.

Säulenfragmente und Trochiten. — Taf. V Fig. 15—19.

Aus den Conularienschichten liegen mannigfaltig gestaltete Stielfragmente und einzelne Glieder vor, die eine genauere Bestimmung nicht gestatten. Sie dürften, wenigstens z. Th., der Gattung *Ctenocrinus* Bronn angehören. Ähnliche Formen

[1] Pal. N. York. vol. III. 1861. p. 136. t. 6. f. 16—21.
[2] Quart. Journ. Geol. Soc. London. vol. XVII. 1861. p. 67. t. 4. f. 11 a, b.
[3] Quart. Journ. Geol. Soc. London. vol. XVII. 1861. p. 67. t. 4. f. 12.
[4] Ann. Lyc. Nat. Hist. N. York. vol. XI. 1875. p. 126.
[5] Trans. Geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. p. 222. t. 25. f. 15—18.

finden sich bei Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 58 Fig. 7) als *Cyathocrinites pinnatus* Gldf. abgebildet.

9. Coelenterata.

Classe Anthozoa.

Stenopora Lonsdale.

Stenopora Steinmanni Ulr. — Taf. V Fig. 20a—d.

Das vorliegende Exemplar, welches aus den Conularienschichten stammt und ein Gewicht von 2265 gr besitzt, ist nur ein Fragment eines bedeutend grösseren Polypariums. Die Form wächst rasenförmig, theilt sich in verschiedener Höhe über der Unterlage in einzelne Stöcke, die aber nicht frei emporwachsen, sondern mit den Nachbarstöcken in unmittelbarer Berührung stehen. Die Stöcke setzen sich aus dünnen, im Querschnitt polygonalen Zellen zusammen, die in den peripherischen Theilen des Stockes nach aussen divergiren und hin und wieder in einen benachbarten Stock übergehen (Taf. V Fig. 20a).

Die Form besteht aus einer Anzahl periodisch gebildeter Schichten von wechselnder Höhe, die allem Anschein nach continuirlich die gesammte Masse des Polypariums durchziehen. Die Kelche sind porenlos, besitzen zarte Wandungen, die sich an der Grenze zu der nächst höheren Schicht verdicken und kleine kegelförmige Zapfen hervortreiben. Die Verdickung scheint indessen niemals so mächtig zu werden, dass ein Verschluss des Kelchlumens stattfindet. Hauptsächlich in den oberen Theilen einer Schicht sind die Wandungen der Kelche unregelmässig gebogen, doch ist diese Erscheinung nicht an allen Kelchen zu beobachten. Die Vermehrung scheint in der Weise stattzufinden, dass aus den kegelförmigen Zapfen an der Grenze zweier über einander lagernder Schichten neue Individuen hervorsprossen. Es ist indessen zu bemerken, dass der geschilderte Vorgang, wie ihn Taf. V Fig. 20b veranschaulichen soll, nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, namentlich desshalb, weil es ungemein schwierig ist, in Längsschliffen, von denen in dieser Beziehung sichere Aufschlüsse zu erwarten wären, jugendliche Kelche von älteren, durch den Schnitt randlich getroffenen, zu unterscheiden.

Die Structur der Wandung wurde an Querschnitten beobachtet. Taf. V Fig. 20 c stellt einen zur Längsrichtung der Kelche nahezu senkrechten Schliff dar, welcher zum grössten Theil die verdickte Zwischenzone, zum kleineren Theil (in der Zeichnung unten) die zartwandigen Kelche der höheren Schicht und zwei kegelförmige Zapfen schneidet.

Nirgends habe ich das Vorhandensein einer primären Mauerplatte (primordial wall, primary mural plate) beobachtet. Die Wandung besteht vielmehr nur aus zahlreichen, parallel zur Kelchoberfläche abgelagerten zarten Lamellen.

Unter allen mir bekannten Formen scheint *Stenopora Steinmanni* der von Lonsdale und Nicholson beschriebenen *St. crinita* Lonsd.[1] am nächsten zu stehen. Das typische Exemplar, von Illawarra, Neu-Süd-Wales, mag dasselbe mit den beiden von M'Cormick gesammelten identisch sein oder nicht, zeigt auffallende Übereinstimmung mit der bolivianischen Form. In gleicher Weise wie bei *St. Steinmanni* ist das Wachsthum der australischen Form ein periodisches, der Stock in Folge dessen geschichtet; auch die wellige Beschaffenheit der Kelchwandungen in den oberen Theilen einer Schicht ist für beide Arten charakteristisch. Selbst die eigenthümliche, von Nicholson anfänglich für secundäre Sklerenchymablagerung gehaltene Ausfüllung der Kelche (Taf. IV Fig. 2) findet sich bei der südamerikanischen Species wieder.

Jedenfalls ist eine genauere, vergleichende Untersuchung beider Arten schon aus dem Grunde erwünscht, weil dadurch vielleicht etwas Sicheres über das zweifelhafte Alter der bisher für carbonisch oder permo-carbonisch gehaltenen *St. crinita* ermittelt werden kann.

Vorkommen: Conularienschichten von Chahuarani und Tarabuco.

10. Pflanzenreste.

Lepidodendron sp. — Taf. V Fig. 21.

Unter den Resten, welche aus dem Huamampampa-Sandstein der Cuesta del Rincon bei Icla stammen, befindet sich

[1] Strzelecki, Phys. Descript. New South Wales and Van Diemen's Land 1845. p. 265. t. 8. f. 5. Nicholson, On the Tasmanian and Australian Species of the Genus *Stenopora* Lonsd. Annals, London, vol. XVII. 1886. p. 182. t. 4. f. 1—5.

ein Steinkern, der wahrscheinlich einem *Lepidodendron* angehört. Da von den Polstern nichts mehr vorhanden ist — die Oberfläche zeigt nur noch hier und da Spuren kohliger Substanz — ist natürlich eine sichere Bestimmung nicht durchführbar. Das Exemplar stimmt unter den mir bekannten devonischen Lepidodendren am besten mit *L. Gaspianum* Dawson[1] überein; namentlich schlankere Zweige der genannten Art, von denen Dawson angibt, „the areoles are often elevated at one end in the manner of *Knorria*" zeigen mit dem vorliegenden Stücke gewisse Ähnlichkeit. *L. Gaspianum* Daws. kommt nicht nur im Mittel- und Oberdevon Nordamerikas vor, sondern auch in unterdevonischen Schichten Belgiens[2].

Vorkommen: In den tieferen Schichten des Huamampampa-Sandsteins von der Cuesta del Rincon bei Icla.

Problematica aus Silur und Devon.

Cruziana d'Orbigny.

Cruziana furcifera d'Orb.

C. furcifera d'Orbigny, Voyage Amér. mérid. Tome III. partie 4. 1842. p. 31. Tome VIII. t. 1. f. 2, 3.

Bilobites furcifera Saporta, Les organismes problém. des anciennes mers. 1884. p. 78. f. 11.

Dieses Fossil stimmt in allen wesentlichen Punkten mit dem von d'Orbigny (Fig. 2) und Saporta (Fig. 11) abgebildeten überein. Es besteht aus zwei mässig stark gewölbten Wülsten, welche durch eine deutliche Medianfurche getrennt werden. Die Oberfläche ist mit kräftigen, schräg zur Längsrichtung verlaufenden Rippen bedeckt.

Über die Abgrenzung der einzelnen Species von einander, wenn eine derartige Bezeichnung für diese Dinge überhaupt zutreffend ist, sind die Meinungen der Autoren noch sehr getheilt. Während beispielsweise Saporta eine im Untersilur Frankreichs vorkommende Form, im Gegensatz zu anderen französischen Autoren, von der bolivianischen trennte, und

[1] Quart. Journ. Geol. Soc. London. vol. XV. 1859. p. 483. f. 3a—d. Ebenda vol. XVIII. 1862. p. 312. t. 14. f. 26—28. t 17. f. 58. Acadian Geology. 1868. p. 542 (mit Holzschn.).

[2] Weiss, Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. 1885. p. 156 (mit genaueren Litteraturangaben über das belgische Vorkommen).

erstere als *Bilobites pseudofurcifera* (l. c. p. 81) beschrieb, vereinigt Lebesconte[1] in seiner Arbeit „Constitution générale du Massif breton comparée à celle du Finistère“ sämmtliche bisher als *Cruziana* resp. *Bilobites* oder *Rhyssophycus* beschriebene Formen unter der d'Orbigny'schen Bezeichnung *C. furcifera*. In derselben Arbeit discutirt der französische Gelehrte auch die Frage über die Natur dieser Fossilien, die bekanntlich von manchen Autoren für Kriechspuren, von anderen für organische Reste gehalten werden, und macht darauf aufmerksam, dass er in guten Stücken im Innern des Fossils eine eigenthümliche, bisher mikroskopisch nicht untersuchte Structur beobachtet habe. Er glaubt schliesslich, dass diese Formen, die sich unter den Pflanzen so fremdartig ausnehmen, eher auf Spongien bezogen werden können.

Vorkommen: Von *Cruziana furcifera* d'Orb. wurden von Steinmann mehrere Exemplare in quarzitischen Bänken der *Lingula*-führenden Silurschiefer zwischen Vacas und Totora sowie in ähnlichen Gesteinen bei Chilca zwischen Sucre und Yamparaez gesammelt.

Cruziana andina Ulr. — Taf. V Fig. 22.

Das Handstück, auf welchem sich mein Exemplar befindet, ist ein dichter Quarzit. Letzterer bildet auch die Hauptmasse des untersuchten Fossils, ist aber mit einer dünnen Kruste von Schieferthon überzogen. Die ziemlich unregelmässig gestaltete Oberfläche besteht zum Theil aus Höckern, zum Theil aus mehr oder minder kräftigen, ausnahmsweise parallel angeordneten, meist regellos verlaufenden Runzeln und wird durch zwei Längsfurchen durchschnitten.

Unter den bereits aus Südamerika bekannten Cruzianen ist *C. rugosa* d'Orb.[2] dem vorliegenden Fossil am ähnlichsten. Das d'Orbigny'sche Stück unterscheidet sich jedoch durch kräftige, in weiten Abständen stehende Querwülste, welche senkrecht zur Längsaxe des Körpers über die Oberfläche hinwegsetzen, durch das Vorhandensein nur einer Längsfurche und durch regelmässigeren Verlauf der Runzeln.

[1] Bull. Soc. Géol. France. 3. sér. Vol. XIV. 1886. p. 811. t. 36. f. 2—5.

[2] Voyage Amérique mérid. Tome III. 4. partie. 1842. p. 30. Tome VIII. t. 1. f. 1.

Vorkommen: *Cruziana andina* wurde von Steinmann zwischen Chalhuani und Oconi, an der Grenze zwischen den Icla-Schiefern und dem jüngeren Huamampampa-Sandsteine gefunden.

Problematicum. — Taf. V Fig. 23a, b.

Das untersuchte Exemplar, das einzige, welches von Steinmann gefunden wurde, besitzt die Gestalt einer ziemlich flachen, am Rande etwa 6 mm dicken kreisrunden Scheibe, deren Durchmesser 33—34 mm beträgt. Dieselbe erscheint in der Mitte hügelartig aufgetrieben und wird durch 12 radiale, nach dem Centrum hin allmählich schwächer werdende Furchen in eine gleiche Anzahl gewölbter Sectoren getheilt. Die Anordnung der Furchen und somit auch die der Sectoren ist überaus regelmässig. Die Furchen erstrecken sich bis zu einer gewissen Höhe auf die centrale Erhöhung und setzen über die Seitenränder hinweg. Die Oberfläche des Fossils zeigt eine rauhe, höckerige Beschaffenheit: doch scheint dieselbe lediglich durch den Verwitterungsprocess hervorgerufen zu sein. Das untersuchte Fossil erinnert in mancher Hinsicht an das kleine, in seiner Stellung zweifelhafte *Coelotrochium Decheni* Schlüter, welches von Schlüter[1] als Foraminifere beschrieben, von Steinmann[2] und Deecke[3] den Kalkalgen zugetheilt wurde.

Da aber ein senkrecht zur Oberfläche des Exemplars geführter Medianschnitt zeigte, dass das Fossil eine continuirliche Wandung nicht besitzt, sondern auf der Unterseite mit dem Gesteine innig verschmolzen ist, möchte ich dasselbe als Abdruck eines organischen Körpers ansprechen.

Vorkommen: Das Exemplar wurde von Steinmann zwischen Chalhuani und Oconi gefunden.

---

[1] Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. XXXI. 1879. p. 668.
[2] Dies. Jahrb. 1880. II. 137.
[3] Dies. Jahrb. 1883. I. 6.

C. Allgemeine Bemerkungen über die beschriebenen Faunen.

I. Silurische Fauna.

Aus silurischen Ablagerungen sind folgende Formen beschrieben worden:

I. *Lingula*-Schiefer von Pocona (zwischen Vacas und Totora auf der Route Cochabamba-Sta. Cruz de la Sierra).

? Siphonotreta sp. *α.*
Lingula Münsteri d'Orb.
Lingula attenuata Sow.
Cruziana furcifera d'Orb.

II. *Lingula*-Schiefer zwischen Sucre und Yamparaez.

Lingula sp. *α.*
Lingula sp. *β.*
Cruziana furcifera d'Orb.

III. Thon-Schiefer oberhalb Parautani (Alter unbestimmt. Silur? Devon?).

Lingula sp. *γ.*

Unter den drei aus dem *Lingula*-Schiefer (I) stammenden Formen liess sich nur eine einzige mit einer bereits aus Bolivien beschriebenen Art, *L. Münsteri* d'Orb., identificiren.

Das Vorkommen von *L. attenuata* Sow., einer Art, die in England in den untersilurischen Arenig-, Llandeilo- und Caradoc-Schichten, vielleicht auch an der Basis des Obersilurs in den Upper Llandovery-Schichten und vermuthlich in Nordamerika im Trenton-Limestone vorkommt, deutet darauf hin, dass die betreffenden Ablagerungen untersilurischen Alters sind.

Die zweite Form, von der wir Aufschluss über das Alter der *Lingula*-Schiefer (I) erwarten könnten. *? Siphonotreta* sp. *α.*, ist leider generisch nicht sicher bestimmbar. Wenn sie aber, wie es den Anschein hat, in der That mit *S. unguiculata* Kut. und *S. fornicata* verwandt ist, so würde sie ebenfalls für ein untersilurisches Alter der *Lingula*-Schiefer (I) sprechen.

? Siphonotreta sp. *α.*, *L. attenuata* und *L. Münsteri* stammen vermuthlich aus demselben Schieferhorizont, aus welchem d'Orbigny *L. marginata*, *L. dubia* und *L. Münsteri* anführt, da letztgenannte Form beiden Ablagerungen gemeinsam ist.

Was die *Lingula*-Schiefer (II) anbetrifft, so gewähren die aus denselben stammenden *Lingula*-Arten keine sicheren Anhaltspunkte für die Feststellung des Horizontes. Dieselben wurden mit *L. crumena* Phill. und *L. parallela* Phill. verglichen, zwei Arten, die in den Upper Llandovery-Schichten vorkommen. *Cruziana furcifera* d'Orb., die im *Lingula*-Schiefer (I) und (II) vorkommt, scheint in der That mit der aus dem Grès armoricain stammenden Form identisch zu sein. Allein auf derartige Dinge, seien es nun organische Reste oder Kriechspuren, darf man bei der Altersbestimmung kaum Gewicht legen, namentlich wenn es sich um den Vergleich so entfernter Gebiete, wie es das westliche Frankreich und das Hochplateau von Bolivien sind, handelt.

In Südamerika ist die Silurformation ausser in Bolivien auch in der argentinischen Republik nachgewiesen. Die Fossilien, welche Lorentz und Hyeronimus gesammelt haben, wurden von Kayser untersucht. Wir verdanken dem Marburger Gelehrten die Feststellung des geologischen Alters, vor allen Dingen aber den Nachweis, dass die Fauna derjenigen Nordeuropas und Nordamerikas nahe steht, dagegen keine näheren Beziehungen zu der central- und südeuropäischen aufweist. Zu ähnlichen interessanten Schlussfolgerungen bietet die untersuchte Fauna bei der geringen Zahl mangelhaft erhaltener, indifferenter Formen keine Veranlassung. Ferner macht Kayser darauf aufmerksam, dass die durch d'Orbigny bekannt gewordene Silurfauna gar keine Übereinstimmung mit der argentinischen zeigt. Auch an dieser Thatsache hat die Untersuchung der von Steinmann gesammelten Fossilien nichts geändert. Allein bei der geringen Zahl fossiler Reste, die zur Zeit aus Bolivien bekannt sind, hat die Erscheinung durchaus nichts Befremdliches.

II. Devonische Fauna.

Die von Steinmann untersuchten devonischen Schichten zerfallen in zwei Abtheilungen, eine untere schiefrige (Icla-Schiefer) und eine obere sandige (Huamampampa-Sandstein). Letzterem Horizonte gehören, wie wir weiter unten sehen werden, vielleicht der Sandstein von Tarabuco und die Grauwacke im Thale des Rio Sicasica an.

Folgende Formen sind untersucht worden:

Liste der devonischen Versteinerungen mit ihren Beziehungen zu Nordamerika.

L. H. = Lower Helderberggroup; O. = Oriskanysandstone; U. H. = Upper Helderberggroup; H. = Hamiltongroup; Ch. = Chemunggroup; C. = Catskillgroup; P. = Portagegroup.

I. Icla-Schiefer.

Bolivien.	Nordamerika.
Cyphaspis sp. *α.*	*C. minuscula* Hall (U. H.).
Cryphaeus giganteus Ulr.	
„ *convexus* Ulr.	
Dalmanites Clarkei Ulr.	*Coronura* Hall u. Cl. (U. H.).
Acaste devonica Ulr.	
Phacops Dagincourti Ulr.	*Ph. cristata* Hall (O.; U. H.).
Orthoceras sp. *α.*	
„ sp. *β.*	
„ sp. *γ.*	
Pleurotomaria Kayseri Ulr.	*Pl. Hebe* Hall (U. H.)
Bellerophon sp. *α.*	
Palaeoneilo Forbesi Ulr.	
Leda sp. *α.*	*L. pandoriformis* St. (Waverlygr.).
Nuculites Beneckei Ulr.	
? *Modiolopsis* sp. *α.*	*M. dubius* Hall (L. H.).
Conularia africana Sh.	*C. elegantula* Meek (U. H.).
„ cf. *acuta* A. Roem.	
„ *undulata* Conr.	*C. undulata* Conr. (H.)
„ *Quichua* Ulr.	
„ *Baini* Ulr.	*C. continens* var. *rudis* Hall (H.).
Hyolithes Schencki Ulr.	
? *Rhynchonella* sp. *α.*	
Leptocoelia flabellites Conr.	Gruppe der *L. flabellites* Conr. (O., U. H.).
Centronella Silvetii Ulr.	
? *Centronella Arcei* Ulr.	
Terebratula sp. *α.*	
Meristella Riskowskii Ulr.	*M. nasuta* Conr. (U. H., H. ?), *M. Haskinsi* Hall (H.), *M. Barrisi* Hall (H.).
Spirifer Chuquisaca Ulr.	
„ sp. *α.*	
„ sp. *β.*	*Sp. fimbriatus* Conr. (O., U. H., H.).
Strophomena sp. *α.*	*St. magnifica* Hall (O.).
„ sp. *δ.*	*St. perplana* Conr. (U. H., H., Ch.).
Vitulina pustulosa Hall.	*V. pustulosa* Hall (H.).
? *Orthis* sp. *β.*	

Chonetes Arcei Ulr.	
„ *Rücki* Ulr.	*Ch. coronata* Hall (H.).
Discina sp. *α.*	*D. Newberryi* Hall (Ch.).
Lingula Coheni Ulr.	*L. densa* Hall (H.).
„ sp. *α.*	*L. punctata* Hall (H.).
Tentaculites bellulus Hall.	*T. bellulus* Hall (H.).
Reste von Crinoiden.	
Stenopora Steinmanni Ulr.	
Cruziana andina Ulr.	
Problematicum.	

II. Huamampampa-Sandstein, dessen tiefere Schichten = Hamiltongroup.

Cryphaeus sp. *α.*	
Phacops sp. *α.*	
? *Nucula* sp. *α.*	
Actinopteria cf. *Boydi* Cônr.	*A. Boydi* Conr. (H.).
Retzia cf. *Jamesiana* Hartt	
Strophomena sp. *β.*	
Orthothetes sp. *α.*	*Streptorhynchus chemungensis* Conr. (U. H., H., Ch.).
Orthothetes sp. *β.*	
Orthis sp. *α.*	
Tentaculites sp.	
Lepidodendron sp.	*L. Gaspianum* Daws. (H., C.).

III. Sandstein von Tarabuco.

Loxonema sp. *α.*	
Protomya cf. *oblonga* Hall.	*P. oblonga* Hall (H.).
Leda sp. *β.*	*L. diversa* Hall (H.).
Rhynchonella cf. *antisiensis* d'Orb.	
Strophomena sp. *γ.*	
Tentaculites sp.	

IV. Grauwacke vom Rio Sicasica.

Vitulina pustulosa Hall	*V. pustulosa* Hall (H.).
Tropidoleptus carinatus Conr.	*Tr. carinatus* Conr. (H.).
Chonetes Stübeli Ulr.	*Chonetes mucronata* Hall (U. H., H.).
Tentaculites sp.	

V. Formen aus Geröllen oder von nicht näher bestimmten Fundpunkten.

Palaeoneilo sp. *α.*	*P. constricta* Hall (H., Ch., P.).
Nucula Kruegeri Ulr.	*N. Randalli* Hall (H.).

Der Gesammtcharakter der Fauna ist ein devonischer. Nur eine einzige Form, die sich an die Gattung *Acaste* anschliesst, *A. deronica* Ulr., könnte, da Acasten bisher

wenigstens nur in silurischen Schichten bekannt waren, für ein höheres als devonisches Alter sprechen. Allein seitdem in zweifellos devonischen Schichten Brasiliens von Clarke eine hierher gehörige Form, *Dalmanites galea* Cl., bekannt gemacht wurde, verliert dieser Umstand, wenigstens für die Altersfrage, an Bedeutung und kann sicher nicht als schwerwiegendes Argument gegen die Zurechnung der Fauna zur Devonformation angeführt werden.

Der Complex der Icla-Schiefer (300—400 m) zerfällt nach Steinmann in zwei Abtheilungen. Die oberen, durch kalkige Knollen ausgezeichneten Schichten, aus welchen die grosse Mehrzahl der untersuchten Fossilien stammt, wurden nach dem massenhaften Vorkommen von Conularien als Conularienschichten bezeichnet. An der Grenze zu dem darüberlagernden Huamampampa-Sandstein stellt sich ein wenig mächtiges, zum grössten Theil aus Resten von Crinoiden bestehendes, kalkig-mergeliges Gestein ein. Die Basis der Icla-Schiefer wird von sandig-kalkigen, grauen oder tiefrothen Bänken gebildet, aus denen zwei Fossilien, ? *Centronella Arcei* und ? *Rhynchonella* sp. *α.* stammen. *Leptocoelia flabellites* Conr. ist das Charakterfossil der Icla-Schiefer, welches, an kein bestimmtes Niveau gebunden, in demselben auftritt.

Die Fossilien, welche Steinmann bei Chahuarani, Tarabuco und Huamampampa sammelte, gehören ausschliesslich den Conularienschichten an. Bei Icla wurden von Steinmann namentlich die Conularienschichten ausgebeutet, hier aber auch einige Fossilien in den tieferen Schichten gesammelt und vor allen Dingen an der Basis des gesammten Complexes ? *C. Arcei* und ? *Rhynchonella* sp. *α.* gefunden.

An den zwischen Challuani und Oconi, sowie zwischen Pulquina und Agua blanca gelegenen Fundstellen scheinen Conularien nicht vorzukommen, und es ist daher wahrscheinlich, dass diese Schichten innerhalb der Icla-Schiefer ein tieferes Niveau als die Conularienschichten einnehmen. Namentlich bezüglich der Ablagerungen zwischen Pulquina und Agua blanca, wo Steinmann ausser *Leptocoelia flabellites* Conr. und *Strophomena* sp. *δ.* auch die bei Icla an der Basis der Icla-Schiefer vorkommende ? *C. Arcei* fand, ist anzunehmen, dass diese Ablagerungen dem tiefsten Theil der Icla-Schiefer angehören.

In dem Huamampampa-Sandstein sind nur in den tieferen Theilen Fossilien gefunden worden; die Fauna hat nicht eine einzige Form mit dem Icla-Schiefer gemein, namentlich verdient hervorgehoben zu werden, dass *Leptocoelia flabellites* Conr. in diesen höheren Schichten fehlt.

Die gesammte bolivianische Fauna zeigt geringe verwandtschaftliche Beziehungen zur europäischen, stimmt dagegen im Allgemeinen mit der nordamerikanischen überein. Nur zwei Formen, *Bellerophon* sp. *α*., ? *Centronella Silvetii* gehören Gruppen an, die wir aus Europa kennen, die aber der nordamerikanischen Fauna fremd sind.[1] Es ist indessen zu beachten, dass die Gruppe des *Bellerophon trilobatus* Sow, welcher *Bellerophon* sp. *α*. angehört, sowohl in Südafrika als auch in Brasilien vorkommt, und dass die Gruppe der gestreiften Centronellen, welcher sich *Centronella Silvetii* anschliesst, neuerdings von Derby in devonischen Ablagerungen der Provinz Matto Grosso in Brasilien nachgewiesen wurde.

Indem ich nun dazu übergehe, die von mir untersuchte bolivianische Fauna mit den wohlbekannten nordamerikanischen Faunen einerseits, mit den übrigen devonischen Vorkommnissen Südamerikas und denjenigen des Caplandes andererseits zu vergleichen, möchte ich zum leichteren Verständniss der folgenden Auseinandersetzungen den Leser durch eine Tabelle orientiren, welche die Beziehungen in übersichtlicher Weise zum Ausdruck bringen soll. Die bemerkenswerthe Ähnlichkeit, welche zwischen den devonischen Faunen des Caplandes und der Falkland-Inseln einerseits und denjenigen Boliviens andererseits existirt, setzt mich in den Stand, die gegenseitigen Altersbeziehungen derselben (siehe Seite 96) darzustellen. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass ein derartiger, auf relativ dürftiges Material gegründeter Versuch durch weitere Forschungen mannigfache Modificationen erleiden wird.

Bezüglich der hier angenommenen Gliederung des nordamerikanischen Devons möchte ich bemerken, dass ich mich der Auffassung Kayser's anschliesse, wonach die Lower Hel-

[1] Zu den Formen von europäischen Charakter gehört auch *Conularia* cf. *acuta* A. Roem. Derartige langgestreckte Formen scheinen in devonischen Ablagerungen Nordamerikas nicht vorzukommen.

derberggroup das tiefste Glied der Devonformation bildet. Den Oriskanysandstone, welcher nach Untersuchungen von Williams, als sandige Facies zum mindesten eines Theiles der Upperhelderberggroup aufgefasst werden kann, ziehe ich mit der Upperhelderberggroup zusammen. Für diese Auffassung spricht, neben den von Williams geltend gemachten geologischen Momenten, das Auftreten einer Oriskanyfauna zwischen Upperhelderbergschichten in Canada, vielleicht auch der Umstand, dass von den vier von Hall und Clarke aus dem Oriskanysandstone angeführten Trilobiten drei mit solchen der Upperhelderberggroup identisch sind. Die über der Hamiltongroup liegenden Schichten wurden ohne speciellere Gliederung als Oberdevon. resp. Untercarbon angeführt.

Vergleich mit dem nordamerikanischen Devon.

Unter den Trilobiten der Iclaschiefer, die sämmtlich aus dem Niveau der Conularienschichten stammen, zeigen mehrere Beziehungen zu amerikanischen Formen. *Cyphaspis* sp. *a.* ist verwandt mit *Cyphaspis minuscula* Hall aus dem Schohariegrit und dem Corniferous limestone, *Dalmanites Clarkei* gehört einer bisher allerdings nur in Südamerika nachgewiesenen Gruppe von Formen an, die aber in Nordamerika durch die Gattung *Coronura* Hall u. Cl. vertreten ist. Abgesehen von dem zweifelhaft hierher gehörigen *Dalmanites (Coronura) emarginatus* Hall u. Cl. sind die übrigen nordamerikanischen Formen auf den Corniferous limestone beschränkt. Die einzige Art, mit welcher *Phacops Dagincourti* Ulr. verglichen werden kann, ist die im Oriskanysandstone, Schohariegrit und im Corniferous limestone vorkommende *Phacops cristata* Hall. Die übrigen Formen aus dem Iclaschiefer weisen zum Theil auf denselben geologischen Horizont hin, wie die Trilobiten. Vor allen Dingen verdient das Vorkommen der Gruppe der *Leptocoelia flabellites* Conr. Beachtung, da dieser Gruppe angehörige Formen in Nordamerika auf die Upperhelderberggroup und den Oriskanysandstone beschränkt sind.

Eine nicht unbeträchtliche Anzahl der in den Conularienschichten auftretenden Formen zeigt dagegen nähere verwandtschaftliche Beziehungen zu der jüngeren Hamiltonfauna (vergl. umstehende Liste). Besonders beachtenswerth ist in dieser

	Nordamerika	Bolivien	Südafrika	Falkland-Inseln	Brasilien
Untercarbon		?			
Oberdevon			Witteberg-sandstein?		
Hamiltongroup	Hamiltonshales	Huamampampa-Sandstein			Sandstein von Ereré
Upper Helderberggroup	Marcellusshales	Icla-Schiefer mit *Leptocoelia flabellites* / Conularienschichten	Grauwacken, Schiefer, Sandsteine des Caplandes mit *Leptocoelia palmata*	Sandsteine und Schiefer mit *Leptocoelia palmata*	Sandstein von Maecurú und Curuá
	Cornif. limest.				
	Schohariegrit				
Oriskany sandstone	Caudagalligrit				
Lower Helderberggroup		Palaeontologisch nicht nachgewiesen			

Hinsicht das Vorkommen von *Vitulina pustulosa* Hall in den obersten Theilen der Conularienschichten, da diese Form in Nordamerika nur in der Hamiltongroup angetroffen wird.

Wir gelangen zu dem Resultate, dass die Fauna der Conularienschichten eine Anzahl wichtiger Formen (Trilobiten, *Leptocoelia*) enthält, die auf die Upperhelderberggroup hinweisen, dass aber auch verwandtschaftliche Beziehungen zu der Hamiltonfauna nachweisbar sind.

Diese Umstände veranlassen mich, die Conularienschichten, aus denen die Hauptmasse der Fossilien stammt, als zeitlich äquivalente Bildungen des Corniferous limestone und der über demselben liegenden älteren Abtheilung der Hamiltongroup (Marcellusshales) anzusehen. Auch in Nordamerika findet sich an den Ohio falls, wie bereits Clarke bei der Beschreibung der aus der Provinz Matto Grosso stammenden Trilobiten bemerkt, in den von Hall[1] zu der Hamiltongroup gerechneten Hydraulic and Encrinal limestones eine Fauna, die so beträchtliche Ähnlichkeit mit einer Upperhelderberg-Fauna zeigt, dass sie früher dieser letzteren Gruppe zugerechnet wurde. Es ist vielleicht nicht ganz zufällig, verdient jedenfalls bemerkt zu werden, dass an der oberen Grenze der Conularienschichten Crinoidengesteine auftreten, die mit dem Encrinal limestone vergleichbar sind.

Ob der unter den Conularienschichten liegende, fossilärmere Complex der Iclaschiefer, in welchem *Leptocoelia flabellites* Conr. ebenfalls vorkommt, den gesammten älteren Ablagerungen der Upperhelderberggroup resp. dem Oriskanysandstone entspricht, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, ist aber bei der verhältnissmässig bedeutenden Mächtigkeit (300—400 m) der Iclaschiefer wahrscheinlich. Jedenfalls sind Aequivalente der Lowerhelderberggroup faunistisch nicht nachweisbar.

Die von Chililaya stammenden Exemplare von *Leptocoelia flabellites* Conr., welche ich Herrn Barranca aus Lima verdanke, beweisen, dass die Iclaschiefer an diesem Punkte ebenfalls entwickelt sind.

Auch die Ablagerungen, aus welchen Forbes *Orthis*

[1] Pal. N. York. Vol. V. part. II. 1879. p. 139.

Aymara Salt. angibt, können unbedenklich als Aequivalente der Iclaschiefer angesehen werden. So besteht beispielsweise die mächtige, vermuthlich eine mehrfache Wiederholung derselben Horizonte darstellende Schichtenfolge am Berge Illampu, theilweise wenigstens aus devonischen, dem Iclaschiefer entsprechenden Ablagerungen.

Aus dem Huamampampa-Sandstein liegt mir eine geringe Anzahl von Fossilien vor, die sämmtlich aus den tieferen Schichten stammen. Da der genannte Sandstein bei normalen Lagerungsverhältnissen das Hangende des Iclaschiefers bildet, folgt mit Nothwendigkeit, dass er jünger als der Icla-Schiefer ist, und da er wahrscheinlich concordant von marinen Obercarbonschichten überlagert wird, ist anzunehmen, dass seine obere Abtheilung dem Untercarbon entspricht. Nachstehende Erörterungen beziehen sich natürlich ausschliesslich auf die tieferen, fossilführenden Schichten. Das Vorkommen eines Phacopiden aus der *Cryphaeus*-Gruppe beweist, dass diese Schichten der Devonformation zugerechnet werden müssen, und, da sie jünger sind als die ungefähr dem Cornif. limestone entsprechenden Conularienschichten, dass sie der Hamiltongroup angehören. *Actinopteria* cf. *Boydi* Conr. weist auf denselben Horizont hin. Die übrigen Formen sind, z. Th. wegen mangelhafter Erhaltung, für die Altersbestimmung unbrauchbar.

Das Auftreten eines *Lepidodendron*, welches dem in Canada und in den nordöstlichen Gebieten der Vereinigten Staaten vorkommenden *L. Gaspianum* Daws. ähnlich ist, harmonirt insofern mit den aus der Fauna abgeleiteten Schlüssen, als die nordamerikanische Form bereits in der Hamiltongroup auftritt. Allerdings findet sie sich in Nordamerika auch in der beträchtlich jüngeren Catskillgroup und wird in Europa aus unterdevonischen Schichten Belgiens citirt.

Der Sandstein von Tarabuco kann, wie aus den von Steinmann festgestellten Lagerungsverhältnissen hervorgeht, sehr wohl dem Horizonte des Huamampampa-Sandsteins angehören. Die Fauna selbst bietet für die Altersbestimmung kaum Anhaltspunkte. Die einzige charakteristische Form, eine *Rhynchonella*, die vielleicht mit der von d'Orbigny angeführten *Terebratula antisiensis* d'Orb. identisch ist, zeichnet sich durch so eigenthümliche Charaktere aus, dass sie mit keiner

der zur Zeit bekannten Formen in nähere Beziehung gebracht werden kann. Auf die beiden mangelhaft erhaltenen Zweischaler, die ich mit Hamiltonformen verglichen habe, möchte ich bei der Altersbestimmung geringes Gewicht legen.

Aus dem Grauwackensandstein des Rio Sicasica liegen mehrere interessante Formen vor, die von Herrn Dr. Stübel gesammelt wurden. Leider sind hier die Lagerungsverhältnisse nicht genau festgestellt. *Vitulina pustulosa* Hall und *Tropidoleptus carinatus* Conr. würden, unter ausschliesslicher Berücksichtigung nordamerikanischer Verhältnisse, keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, dass die betreffenden Ablagerungen der Hamiltongroup angehören. Allein seitdem man in Brasilien die Beobachtung gemacht hat, dass diese Formen auch in tieferen Schichten vorkommen, die ihrer Fauna nach besser der Upper Helderberggroup entsprechen, muss man auf eine genauere Parallelisirung des Grauwackensandsteins vom Rio Sicasica Verzicht leisten. Immerhin spricht vielleicht die Thatsache, dass im Complexe der Icla-Schiefer *T. carinatus* Conr. bisher nicht nachgewiesen wurde, zu Gunsten der Annahme, dass die betreffenden Ablagerungen einem höheren Niveau, nämlich dem der oberen Hamiltongroup entsprechenden Huamampampa-Sandstein zuzutheilen sind.

Vergleich mit dem brasilianischen Devon.

Devonische Ablagerungen sind in Brasilien an mehreren Punkten nachgewiesen. Am längsten bekannt und am genauesten untersucht sind diejenigen von Ereré und den Flüssen Maecurú und Curuá in der Provinz Pará. In neuerer Zeit hat man auch in der Provinz Paraná bei Ponta Grossa und bei Juguarahyva, welches nahe der südlichen Grenze der Provinz S. Paulo liegt, ferner in den centralen Theilen Brasiliens in der Provinz Matto Grosso devonische Reste nachgewiesen.

Bezüglich der Ablagerungen der Provinz Pará konnten die Lagerungsverhältnisse genauer festgestellt werden. Es ergab sich, dass die Ablagerungen von Ereré jünger sind als diejenigen der Flüsse Maecurú und Curuá, eine Thatsache, die mit den Resultaten der palaeontologischen Untersuchung im Einklange steht.

Eine Zusammenstellung der aus der Provinz Pará beschriebenen Formen scheint mir, da nicht allen europäischen Autoren die gesammte Litteratur zur Verfügung stehen dürfte, zweckmässig zu sein.

Trilobiten (Clarke[1]).

Homalonotus Oiara Hartt u. Rathb. — Ereré.
H. Derbyi Cl. — Maecurú.
H. (Calymene) acanthurus Cl. —. Maecurú.
Phacops braziliensis Cl. — Maecurú.
Ph. menurus Cl. — Maecurú.
Ph. scirpaeus Cl. — Maecurú.
Ph. (?) *pullinus* Cl. — Maecurú.
Ph. (Dalmanites) macropyge Cl. — Maecurú.
Dalmanites maecurúa Cl. — Maecurú.
D. maecurúa Cl. var. — Maecurú.
D. australis Cl. — Maecurú.
D. galea Cl. — Maecurú.
D. infractus Cl. — Maecurú.
D. tumilobus Cl. — Maecurú.
D. gemellus Cl. — Maecurú.
D. (Cryphaeus) Paitúna Hartt u. Rathb. — Ereré.
Ceraurus? oder *Acidaspis*? Cl. — Maecurú.

Brachiopoden[2] (von Rathbun aufgestellte Liste).

	Ereré	Maecurú	Curuá
Lingula spatulata (?) Hall . . .	†		
L. ererensis Rathb.	†		
L. Rodriguezi Rathb.	†		
L. Stauntoniana Rathb.	†		
L. Graçana Rathb.	†		
Discina lodensis Hall	†		
Productella maecuruensis Rathb. .		†	
Chonetes Comstocki Hartt . . .	†	†	
Ch. Freitasi Rathb.	†(?)	†	†
Ch. Onettiana Rathb.	†		
Ch. Herbert-Smithi Hartt . . .	†		
Ch. curuaensis Rathb.			†

[1] Clarke, As Trilobitas do Grez de Ereré e Maecurú. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890.

[2] Proc. Boston Soc. Nat. Hist. vol. XX. 1881. p. 37, ein Theil der hier angeführten Formen wurde von Rathbun bereits in einer früheren Arbeit: On the devonian Brachiopoda of Ereré, Prov. of Pará. Bull. Buff. Soc. Nat. Sc. vol. I. 1874. p. 236, beschrieben.

	Ereré	Macurú	Curuá
Chonetes (sp. indet.)		†	
Orthis Nettoana Rathb.	†	†	†
O. Hartti Rathb.		†	†
Streptorhynchus Agassizi Hartt	†	†	†
Strophodonta perplana Hall		†	†
Spirifera duodenaria (?) Hall		†	
Sp. Derbyi Rathb.		†	†
Sp. Pedroana Hartt	†	†	†
Sp. Elizae Hartt	†		
Sp. Buarquiana Rathb.		†	
Sp. (granulifera) (?)	†		
Sp. Valenteana Hartt	†		
Sp. Hartti Rathb.		†	
Sp. maecuruensis Rathb.		†	
Cyrtina (?) *Curupira* Rathb.	†		
Retzia Jamesiana Hartt	†	†	
R. Wardiana Hartt	†	†	†
Rhynchonella ererensis Rathb.	†		
Rh. dotis Hall	†	†	†
Amphigenia elongata Hall		†	†
Terebratula Derbyana Hartt	†		†(?)
Tropidoleptus carinatus Conr.	†	†	†
Vitulina pustulosa Hall	†	†	†

Mollusken nebst einigen anderen Formen (Hartt u. Rathb. [1]), sämmtlich aus den Ereréschichten stammend.

Pleurotomaria Rochana Hartt u. Rathb.
Holopea Furmaniana Hartt u. Rathb.
Platyceras symmetricum Hall.
Bellerophon Morganianus Hartt u. Rathb.
B. Coutinhoanus Hartt u. Rathb.
B. Gilletianus Hartt u. Rathb.
Nuculites Nyssa Hall.
N. Ererensis Hartt u. Rathb.
Grammysia (Pholadella?) parallela Hall.
Edmondia Pondiana Hartt u. Rathb.
E. sylvana Hartt u. Rathb.
Modiomorpha Pimentana Hartt u. Rathb.

[1] On the devonian Trilobites and Molluscs of Ereré, Prov. Pará. Ann. Lyc Nat. Hist. N. York. vol. XI. 1875. In dieser Arbeit findet sich auch die erste Beschreibung von *Dalmanites Paitána* Hartt u. Rathb. und *Homalonotus Oiara* Hartt u. Rathb.

Palaeoneilo sulcata Hartt u. Rathb.
P.? simplex Hartt u. Rathb.
Tentaculites Eldregianus Hartt u. Rathb.

Ausserdem erwähnen Hartt und Rathbun aus dem Sandstein von Ereré eine vielleicht zu *Beyrichia* gehörige Form. Fragmente von Crinoideen und Pflanzenreste.

Die Untersuchung der Brachiopoden von Ereré, Maecurú und Curuá führte Rathbun zu dem Ergebniss, dass die Faunen der drei Fundorte nahe verwandt sind. Die Ereréschichten stimmen faunistisch vollkommen mit der Hamiltongroup überein, während die Schichten vom Rio Maecurú und die ihnen gleichaltrigen vom Rio Curuá, obwohl sie eine beträchtliche Anzahl von Formen mit den Ereréschichten gemein haben, auch Beziehungen zu der Upper Helderberggroup erkennen lassen.

Dass die Ablagerungen von Ereré in der That der Hamiltongroup entsprechen, hat die Untersuchung der Mollusken und der beiden aus diesen Schichten stammenden Trilobiten, *Homalonotus Oiara* und *Cryphaeus Paitána* bestätigt.

Merkwürdigerweise weicht die Trilobitenfauna der Maecurúschichten vollständig von derjenigen der Ereréschichten ab. Dieselbe ist von alterthümlichem, z. Th. sogar silurischem Charakter (*Dalmanites galea* Cl., ein Vertreter der Gattung *Acaste*) und zeigt auch interessante Beziehungen zu der devonischen Fauna am Bosporus. Die nahe Verwandtschaft, welche, abgesehen von den Trilobiten, zwischen den Faunen von Maecurú und Ereré besteht, macht es indessen wahrscheinlich, dass die Ablagerungen ihrem Alter nach einander ziemlich nahe stehen.

Diese Ansicht wird bis zu einem gewissen Grade durch den Vergleich der brasilianischen mit der untersuchten bolivianischen Fauna unterstützt. In den Conularienschichten, die ihrer Fauna nach der oberen Upper Helderberggroup und dem unteren Theile der Hamiltongroup entsprechen dürften, findet sich, wie in den Schichten von Maecurú eine reiche, z. Th. alterthümliche (*Acaste deronica* Ulr.) Trilobitenfauna. Der bolivianische *Cryphaeus convexus* Ulr. scheint dem brasilianischen *Dalmanites australis* Cl. nahe zu stehen, *Dalmanites maecurúa* Cl. ist jedenfalls der nächste Verwandte von *Dalmanites Clarkei*

Ulr. In den Conularienschichten sowohl als in den Ablagerungen von Maecurú kommen gestreifte Centronellen vor, in Bolivien *Centronella Silvetii* Ulr., in Brasilien *Centronella (Retzia) Wardiana* Hartt. *Chonetes Rücki* Ulr. scheint verwandt zu sein mit *Chonetes Comstocki* Hartt. Beide Faunen zeigen eine eigenthümliche Mischung älterer und jüngerer nordamerikanischer Devontypen. Man findet beispielsweise in Bolivien *Vitulina pustulosa* Hall in Vergesellschaftung mit *Leptocoelia flabellites* Conr., in Brasilien *Vitulina pustulosa* Hall und *Tropidoleptus carinatus* Conr., zusammmen mit *Amphigenia elongata* Hall. *Tropidoleptus carinatus* Conr., ein häufiges Fossil in den Ablagerungen vom Rio Maecurú, ist allerdings in den Conularienschichten bisher nicht nachgewiesen worden. Andererseits kennt man zur Zeit weder am Maecurú, noch überhaupt an einem Punkte Brasiliens einen Vertreter der für die Iclaschiefer so charakteristischen Formengruppe der *Leptocoelia flabellites*. Fassen wir den Gesammtcharakter der verglichenen Faunen ins Auge, beachten wir namentlich den Umstand, dass sie sich in gleicher Weise durch eine eigenthümliche Mischung von Formen auszeichnen, die in Nordamerika auf verschiedene Horizonte (Upper Helderberg- und Hamiltongroup) vertheilt sind, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Conularienschichten und die Ablagerungen am Rio Maecurú ungefähr demselben Niveau angehören.

Was den Sandstein von Ereré anbelangt, der von allen Autoren als eine der Hamiltongroup entsprechende Bildung aufgefasst wird, so ist zu beachten, dass der in diesen Ablagerungen vorkommende *Cryphaeus Paitána* H. u. R., mit dem im Sandstein von Huamampa nachgewiesenen *Cryphaeus* sp. *α*. verwandt zu sein scheint. Von der reichen, in den Maecurúschichten herrschenden Trilobitenfauna findet sich im Sandstein von Ereré keine Spur mehr, ein Verhältniss, welches durchaus dem im Huamampampasandstein beobachteten entspricht. *Retzia Jamesiana* Hartt ist im Huamampampasandstein durch eine mindestens sehr ähnliche Form (*R.* cf. *Jamesiana*) vertreten. *Streptorhynchus Agassizi* Hartt durch *Orthothetes* sp. *α*. Beide Formen finden sich in Brasilien allerdings auch in tieferen Schichten, und *Actinopteria* cf. *Boydi* Conr. ist bisher nur im Sandstein vom Rio Maecurú nachgewiesen.

Es mag zugegeben werden, dass bei der geringen Zahl fossiler Reste, die wir zur Zeit aus dem Huamampampasandstein kennen, die Gleichaltrigkeit dieser Ablagerungen mit dem Sandstein von Ereré direct nicht sicher nachweisbar ist. Allein da Beweise für eine Altersverschiedenheit nicht vorliegen, da ferner der Sandstein von Ereré sicher, der Huamampampasandstein, wie aus dem Vergleich mit dem nordamerikanischen Devon hervorging, vielleicht der Hamiltongroup angehört, gewinnt die Annahme, dass beide demselben Horizonte angehören, an Wahrscheinlichkeit.

Die übrigen aus Brasilien beschriebenen Devonfaunen schliessen sich mehr oder weniger innig an die Fauna des Amazonasbeckens an. Die Ablagerungen der Provinz Matto Grosso[1] in Brasilien enthalten eine Fauna, welche mit derjenigen von Ereré übereinstimmt.

Auch die bei Ponta Grossa (Prov. Paraná)[2] gefundenen Fossilien scheinen der Ereréfauna anzugehören, während die bei Juguarahyva (Prov. Paraná) entdeckte Fauna mit *Dalmanites Gonzagaanus* Cl.[3], nach den Mittheilungen Clarke's vermuthlich nicht sehr verschieden vom der von Rio Maecurú sein wird.

Vergleich mit dem südafrikanischen Devon.

Sandberger[4] und die beiden englischen Autoren Sharpe und Salter[5] scheinen etwa gleichzeitig erkannt zu haben, dass in Südafrika die Devonformation vertreten ist. Während Sandberger die von ihm untersuchten Fossilien auf solche des rheinischen Spiriferensandsteins bezog (*Spirifer macropterus*, *Choetes sarcinulata*, *Leptaena laticosta*, *Tentaculites annulatus*),

[1] Derby: Nota sobre a Geologia e Paleontologia de Matto Grosso. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. Die beiden von Derby neubenannten Arten, *Notothyris Smithi* Derby und *Centronella* (?) *margarida* Derby, an welchen Derby ein terebratulidenartiges Gerüst feststellen konnte, sind vermuthlich mit zwei aus dem Amazonasbecken beschriebenen identisch; erstere mit *Retzia Jamesiana* Hartt, letztere mit *Retzia Wardiana* Hartt.

[2] Dies. Jahrb. 1888. Bd. II. p. 173.

[3] Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro. vol. IX. 1890. p. 55.

[4] Dies. Jahrb. 1852. p. 581. Über einige palaeozoische Versteinerungen des Cap-Landes.

[5] Trans. geol. Soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856. p. 203.

gelangten Sharpe und Salter bei Bearbeitung des reichen Bain'schen Materials zu der Überzeugung, dass die südafrikanische Fauna mit keiner der genauer untersuchten Devonfaunen verwandt sei und nur mit der kleinen, von Darwin auf den Falkland-Inseln entdeckten Fauna merkwürdige Übereinstimmung zeige. Diese innigen Beziehungen zu dem südamerikanischen Devon sind durch den Vergleich der südafrikanischen mit der bolivianischen Fauna vollkommen bestätigt und erweitert worden. Unter allen bis jetzt bekannten Faunen stimmt die südafrikanische in ihrem Gesammtcharakter am besten mit derjenigen der Icla-Schiefer überein. Der Übersichtlichkeit wegen gebe ich die Liste der von Sharpe und Salter beschriebenen Fossilien und füge die identischen resp. verwandten bolivianischen Arten bei.

Südafrikanische Formen nebst Vergleich mit den bolivianischen.

(Trans. geol. soc. London. 2. ser. vol. VII. 1856.)

Südafrika.	Bolivien.
Spirifer antarcticus Morr. u. Sh.	*Sp. Chuquisaca* Ulr.
S. Orbignyi Morr. u. Sh.	
Orthis palmata Morr. u. Sh.	*Leptocoelia flabellites* Conr.
Terebratula Baini Sh.	*Terebratula* sp. α.
Strophomena Baini Sh.	
St. Sulivani Sh.	*Orthothetes* sp. α. (Huamampampa-[Sandstein.)
Chonetes sp.	
Chonetes sp.	
Atrypa sp.	
Orbicula Baini Sh.	*Discina* sp. α.
Solenella antiqua Sh.	*Pálaconcilo Forbesi* Ulr.
S. rudis Sh.	
Cleidophorus africanus Sh.	*Nuculites Beneckei* Ulr.
C. abbreviatus Sh.	
Leda inornata Sh.	*Leda* sp α.
Nucula (cast)	
Leptodomus? ovatus Sh.	
Sanguinolites? corrugatus Sh.	*Modiolopsis* sp. α.
Modiolopsis? Baini Sh.	
Anodontopsis? rudis Sh.	
Bivalves, some indetermined.	
Littorina? Baini Sh.	
Conularia africana Sh.	*C. africana* Sh.
Conularia sp.	
Bellerophon quadrilobatus Salt.	*Bellerophon* sp. α.

Südafrika.	Bolivien.
Theca subaequalis Salt.	*Hyolithes Stübeli* Ulr.
Homalonotus Herscheli Murch.	
Phacops africanus Salt. (t. 25. f. 8).	*Acaste devonica* Ulr.
Ph. Caffer Salt.	
Phacops, 2 sp.	
Typhloniscus Baini Salt.	
Tentaculites crotalinus Salt.	*T. bellulus* Hall.
Serpulites Sica Salt.	
Encrinital joints and stems.	
Ophiocrinus Stangeri Salt.	

Herr Dr. Schenk [1] führt in seiner Fossilienliste einige neue Formen auf, die sich nach freundlicher Mittheilung desselben in der Sammlung der Capstadt befinden: *Proetus ricardi, Encrinurus cristagalli, Orbicula Cocki, Conularia Pinchiniana.* Unter den übrigen aus Südafrika beschriebenen Formen ist für den Vergleich mit der bolivianischen Devonfauna noch von Interesse:

Südafrika.	Bolivien.
Conularia cancellata Sandb. [2]	*Conularia Quichua* Ulr.
Leptaena laticosta Conr. [3]	*Tropidoleptus carinatus* Conr.
Vitulina pustulosa Hall. [4]	*Vitulina pustulosa* Hall.

Vor allen Dingen ist bemerkenswerth, dass sich die südafrikanische Fauna in gleicher Weise wie die der Icla-Schiefer durch das massenhafte Vorkommen einer Form (*Orthis palmata* Morr. u. Sh.) aus der Gruppe der *Leptocoelia flabellites* auszeichnet. Nahe Verwandte dieser Art kennt man ausserdem aus Nordamerika und von den Falkland-Inseln, während in dem brasilianischen Devongebiet bisher kein Vertreter nachgewiesen wurde. Überall, wo diese Formen vorkommen, gehören sie zu den häufigsten Fossilien. *Vitulina pustulosa* Hall, welche ein ähnliches Verbreitungsgebiet wie die Gruppe der *Leptocoelia flabellites* Conr. einnimmt, ist dagegen auch aus Brasilien nachgewiesen und scheint auf der Ostseite der Anden keinem einzigen der bisher bekannt gewordenen Devonterritorien zu fehlen.

Die Gruppe der *Leptocoelia flabellites* Conr. charakterisirt in Nordamerika den Oriskanysandstone und die Upperhelder-

[1] Petermann's Mitth. 34. Bd. 1888. p. 227.
[2] Dies. Jahrb. 1847. p. 20.
[3] Ebenda. 1852. p. 584.
[4] Ebenda. 1891. Bd. I. p. 274.

berggroup und ist in Bolivien auf die Icla-Schiefer beschränkt. *Vitulina pustulosa* Hall, eine Form, die in Nordamerika nur in der Hamiltongroup auftritt, erscheint dagegen in Brasilien und Bolivien bereits in einer Fauna, die verwandtschaftliche Beziehungen zu derjenigen der Upperhelderberggroup zeigt. Bei genauerer Durchsicht des mir von Herrn Dr. Schenk gütigst überlassenen Materials stellte es sich heraus, dass im Caplande *V. pustulosa* Hall. ähnlich wie in Bolivien, vergesellschaftet mit *Leptocoelia* (*L. palmata* Morr. u. Sh.) auftritt. Beachtenswerth ist die nahe Verwandtschaft des südafrikanischen *Spirifer antarcticus* Morr. u. Sh. (? = *Orbignyi* Morr. u. Sh.) mit dem in den Conularienschichten Boliviens auftretenden *Sp. Chuquisaca* Ulr. Formen, wie die von Sharpe als *Solenella* beschriebenen lassen sich nur mit *Palaeoneilo Forbesi* Ulr. vergleichen. *Cleidophorus africanus* Sh. stimmt am besten mit *Nucalites Beneckei* Ulr. überein. Die Faunen beider Gebiete zeichnen sich durch das Vorkommen von Conularien, Hyolithen und der Gruppe des *B. trilobatus* Sow. angehörige Bellerophonten aus. Die südafrikanische Trilobitenfauna scheint, wie diejenige der Icla-Schiefer und der Ablagerungen am Rio Maecurú, *Acaste*-artige Phacopiden zu enthalten. Die einzige Form, mit der *Acaste deconica* Ulr. Ähnlichkeit zeigt, ist ein von Salter als *Cryphaeus africanus* beschriebener Trilobit (l. c. t. 25. f. 8).

Bei der relativ geringen Anzahl von Arten, die zur Zeit aus Bolivien und Südafrika vorliegen, und unter Berücksichtigung der grossen Entfernung, welche beide Gebiete trennt, lässt sich die Übereinstimmung der bolivianischen und südafrikanischen Fauna nur durch vollkommene Altersgleichheit erklären. Die Ablagerungen des Caplandes entsprechen dem Complex der Icla-Schiefer. Ob in Südafrika jüngere fossilführende Horizonte, Aequivalente des Huamampampa-Sandsteins, resp. des Sandsteins von Ereré, vertreten sind, muss vor der Hand dahin gestellt bleiben. Das Auftreten von *Leptaena laticosta* Conr. (= *Tropidoleptus carinatus* Conr.), kann, seitdem die verticale Verbreitung dieser Form in Brasilien festgestellt worden ist, nicht als Beweis für das Vorhandensein der Hamiltongroup angeführt werden. Auch muss man im Auge behalten, dass *T. carinatus* Conr. in Europa ein exclusiv unterdevonisches Fossil ist.

Vergleich mit dem Devon der Falkland-Inseln.

Wie zu erwarten war, schliesst sich auch die kleine von Darwin auf den Falkland-Inseln entdeckte Fauna, deren nahe Verwandtschaft mit der südafrikanischen von Sharpe und Salter erkannt worden war, an die Fauna der Icla-Schiefer an[1].

Unter den 9 von den Falkland-Inseln stammenden Formen stimmen nach Sharpe und Salter nicht weniger als 5 mit afrikanischen überein. Mit Ausnahme einer einzigen scheinen sämmtliche übrige falkländische Formen durch verwandte Arten in Bolivien vertreten zu sein.

In Nachstehendem gebe ich, unter Beifügung der verwandten bolivianischen Formen, die Liste der von Morris und Sharpe beschriebenen Fossilien, von denen die mit † versehenen auch in Südafrika vorkommen.

Chonetes falklandica Morr. u. Sh.	*Ch. Rücki* Ulr.
† *Orthis Sulivani* Morr. u. Sh.	*Orthothetes* sp. *α.*
O. tenuis Morr. u. Sh.	
O. concinna Morr u. Sh.	*Strophomena* sp. *ð.*
† *Atrypa palmata* Morr. u. Sh.	*Leptocoelia flabellites* Conr.
Spirifer Hawkinsi Morr. u. Sh.	*Spirifer* sp. *α.*
† *Sp. antarcticus* Morr. u. Sh.	*Sp. Chuquisaca* Ulr.
† *Sp. Orbignyi* Morr. u. Sh.	
† *Orbicula Baini* Sh.	*Discina* sp. *α.*

Zusammenfassung.

Die Entwickelung des Devons in Bolivien, Brasilien, auf den Falkland-Inseln und in Südafrika, schliesst sich mehr an den nordamerikanischen, und zwar an den in den östlichen Theilen der Vereinigten Staaten herrschenden Typus an, als an den europäischen. Die Faunen, welche wir aus diesen Gebieten kennen gelernt haben, deuten auf das Vorhandensein der Upperhelderberggroup resp. des Oriskanysandstone, und der Hamiltongroup hin. Ältere oder jüngere devonische Horizonte sind faunistisch nicht nachgewiesen. Charakteristisch für die Ablagerungen in Südamerika und Südafrika ist das Fehlen hochmariner Sedimente, und in Folge davon das Zurücktreten der Cephalopoden. Korallen sind ebenfalls nur an wenigen Punkten nachgewiesen. Die einzigen Vertreter dieser beiden

[1] Quart. Journ. Geol. Soc. vol. II. 1846. p. 274.

Gruppen, einige Orthoceren und zwei Korallen, *Favosites* (?) sp. und *Stenopora Steinmanni* Ulr. kennt man aus devonischen Ablagerungen Boliviens.

Einzelne Elemente der Fauna, die gerippten Centronellen, ferner Formen aus der Gruppe des *Bellerophon trilobatus*, und zwei brasilianische Trilobiten, *Hom.* (*Calymene*) *acanthurus* Cl. und *Cryphaeus Paitána* Hartt u. Rathb., die mit solchen vom Bosporus verwandt sind, deuten darauf hin, dass eine directe Verbindung der südamerikanisch-südafrikanischen Fauna mit der europäisch-asiatischen bestand. Denselben Weg mag auch *Tropidoleptus carinatus* Conr., der möglicher Weise bei Kelender am Bosporus vorkommt, bei seiner Wanderung nach der südlichen Hemisphäre eingeschlagen haben.

Jedenfalls war diese Verbindung von geringerer Ausdehnung als jenes weite offene Meeresbecken, welches das nordamerikanische Gebiet mit dem europäisch-asiatischen quer über den Pacifischen Ocean verband, und welches den kosmopolitischen Charakter der chinesischen Devonfauna, das Auftreten nordamerikanischer Formen am Ural und auf der neusibirischen Insel Kotelny, ferner die Einwanderung einer europäischen Fauna in Canada und den hochmarinen Charakter der Devonablagerungen in Nevada bedingte.

Zum Schlusse mag hervorgehoben werden, dass zur Zeit nähere Beziehungen zur australischen Devonfauna nicht nachweisbar sind. Nur eine einzige exclusiv australische Form (*Stenopora crinita* Lonsd.), die in carbonischen oder permocarbonischen Schichten vorkommen soll, zeigt auffallende Ähnlichkeit mit der aus dem Icla-Schiefer stammenden *St. Steinmanni* Ulr.

Erklärung der Tafeln I—V.

Tafel I.

Figur 1, 2. ? *Siphonotreta* sp. *α*. Silur. Zwischen Vacas und Totora.
1. Ventralklappe.
2. Dorsalklappe (stark verdrückt).

„ 3. *Lingula attenuata* Sow. Silur. Zwischen Vacas und Totora.

„ 4, 5. *Cryphaeus* sp. *α*. Devon (Huamampampasandstein).
4. Kopfschild. Zwischen Huamampampa und Icla.
5. Schwanzschild. Zwischen Totora und Chalhuani.

„ 6—8. *Cryphaeus giganteus* Ulr. Devon (Iclaschiefer).
6. Schwanzschild. Chahuarani.
7. Schwanzschild. Tiahuanaco.
? 8. Kopfschild. Chahuarani.

„ 9—11. *Cryphaeus convexus* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
9. Kopfschild (grosses Exemplar).
10. Kopfschild von vorn (kleineres Exemplar).
11. Schwanzschild, vermuthlich zu dem Kopfschild Fig. 9 gehörig.

„ 12. *Cryphaeus* sp. Convexe Form, aus dem rheinischen Unter-Devon. Daleiden.

„ 13. *Dalmanites Clarkei* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

„ 14 a, b, 15. *Acaste devonica* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
14 a, b. Kopfschild.
15. Schwanzschild desselben Exemplares.

„ 16 a—c. *Phacops Dagincourti* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Tarabuco.
a. von oben, b. dasselbe Exemplar von der Seite, c. von vorn.

Tafel II.

Figur 1, 2. *Orthoceras* sp. *α*. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
1. Von der Seite.
2. Dasselbe Exemplar von unten.

„ 3 a, b. *Orthoceras* sp. *β*. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
a. von der Seite, b. Querschnitt desselben Exemplars.

„ 4 a, b. *Orthoceras* sp. *γ*. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
a. von der Seite, b. Querschnitt desselben Exemplars.

„ 5. *Loxonema* sp. *α*. Devon (Tarabucosandstein). Tarabuco. Nach einem aus Modellirthon hergestellten Abdruck gezeichnet.

„ 6 a, b, 7. *Pleurotomaria Kayseri* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
6 a. Von der Seite, b. dasselbe Exemplar von unten.
7. Exemplar mit erhaltenem Schlitzbande.

Figur 8. *Protomya* cf. *oblonga* Hall. Steinkern. Devon (Tarabucosandstein). Tarabuco.

„ 9a, b—12. *Palaeoneilo Forbesi* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

9a. Von der Seite, b. dasselbe Exemplar von oben.

10. Grosses Exemplar von länglichem Umrisse.

11. 12. Beide Exemplare zeigen accessorische Muskeleindrücke am Wirbel.

„ 13. *Palaeoneilo* sp. *α.* Steinkern. Zwischen Vacas und Totora, oberhalb Pocona (Geröll).

„ 14. *Leda* sp. *α.* Steinkern. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

„ 15. *Leda* sp. *β.* Steinkern. Devon (Tarabucosandstein). Tarabuco.

„ 16. 17. *Nuculites Beneckei* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

16. z. Th. beschaltes Exemplar.

17. Steinkern mit accessorischen Muskeleindrücken am Wirbel.

„ 18. *Nucula Kruegeri* Ulr. Cochabamba (Geröll).

„ 19. ? *Nucula* sp. *α.* Steinkern. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Totora und Chalhuani.

Tafel III.

Figur 1—3. *Actinopteria* cf. *Boydi* Conr. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla.

1. Abdruck der rechten Klappe.

2. Linke Klappe (nach einem aus Modellirthon hergestellten Abdrucke gezeichnet).

3. Steinkern der linken Klappe.

„ 4. *Conularia africana* Sh. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

„ 5a, b. *Conularia* cf. *acuta* A. Roem. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

a. Seitenansicht, b. Querschnitt desselben Exemplars.

„ 6a, b. *Conularia undulata* Conr. mit *Cyphaspis* sp. *α.* Devon (Iclaschiefer). Huamampampa.

a. Seitenansicht, b. Mündung desselben Exemplars.

„ 7a, b. *Conularia Quichua* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

a. Seitenansicht. An der Spitze zwei Querscheidewände. b. Querschnitt desselben Exemplars.

„ 8. *Conularia Baini* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

„ 9a—d. *Hyolithes Schencki* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Huamampampa.

a. Ventralansicht, b. Dorsalansicht, c. Seitenansicht, d. Querschnitt. (Sämmtliche Zeichnungen nach demselben Exemplare angefertigt.)

Tafel IV.

Figur 1—7. *Rhynchonella* cf. *antisiensis* d'Orb. Devon (Tarabucosandstein). Tarabuco.

1. Steinkern einer stark convexen Dorsalklappe.

2, 3. Zwei Steinkerne von Ventralklappen.

4. Steinkern einer Dorsalklappe (von oben gesehen). Über den beiden von den Cruren herrührenden Löchern bemerkt man drei Einschnitte, welche der dreitheilige Schlossfortsatz bewirkt hat.
5. Steinkern einer flachen Dorsalklappe.
6. Dorsalklappe (nach einem aus Modellirthon hergestellten Abdrucke gezeichnet). Die Leisten, welche jederseits vom Medianseptum zwischen den beiden Ansatzstellen des Adductors liegen, sind nicht angedeutet. Die drei Septen, in welche sich der Schlossfortsatz spaltet, reichen tiefer herab, als auf der Zeichnung dargestellt.
7. Ventralklappe (nach einem aus Modellirthon hergestellten Abdrucke gezeichnet).

Figur 8a, b. ? *Rhynchonella* sp. *α*. Devon (Basis der Iclaschiefer). Icla. a. Seitenansicht, b. Dorsalansicht desselben Exemplares.

„ 9a, b—13. *Leptocoelia flabellites* Conr. Devon (Iclaschiefer).
9a. Steinkern der Dorsalklappe. Chahuarani. b. Stirnansicht desselben Exemplars.
10. Ventralklappe (restaurirt). Zwischen Chalhuani und Oconi.
11. Dorsalklappe. Zwischen Chalhuani und Oconi.
12. Dorsalklappe. (Steinkern.) Tarabuco.
13. Ventralklappe. (Steinkern.) Tarabuco.

„ 14. *Retzia* cf. *Jamesiana* Hartt. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla. Ventralklappe. (Steinkern mit zahlreichen Rippen.)

„ 15a—d *Centronella Silvetii* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani. a. Ventralansicht, b. Dorsalansicht, c. Seitenansicht, d. Stirnansicht desselben Exemplars.

„ 16a—c, 17, 18. *Meristella Riskowskii* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
16a. Seitenansicht, b. Dorsalansicht, c. Ventralansicht desselben Exemplares.
17. Ventralansicht eines Exemplars von gerundet dreiseitigem Umriss.
18. Ventralansicht eines grösseren Exemplars von kreisförmigem Umriss.

„ 19, 20a—c. *Spirifer Chuquisaca* Ulr. Devon (Iclaschiefer).
19. Ventralansicht eines Exemplars mit theilweise herauspräparirten Spiralkegeln. Huamampampa.
20a. Ventralansicht, b. Seitenansicht, c. Dorsalansicht eines andern Exemplars. Chahuarani.

„ 21. ? *Orthis* sp. *β*. (Ventralklappe.) Devon (Iclaschiefer). Zwischen Chalhuani und Oconi.

„ 22. *Spirifer* sp. *α*. Devon (Iclaschiefer). Zwischen Totora und Chalhuani. Steinkern der Ventralklappe.

„ 23. *Strophomena* sp. *α*. Devon (Iclaschiefer). Tarabuco.

Figur 24. *Strophomena* sp. β. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla.

„ 25. *Strophomena* sp. γ. Devon (Tarabucosandstein). Tarabuco.

„ 26—29. *Vitulina pustulosa* Hall. Devon.
26. Dorsalklappe. Iclaschiefer. Tarabuco.
27. Ventralklappe. Steinkern. (Devon Sandstein.) Rio Sicasica.
28. Dorsalklappe. Steinkern. (Devon Sandstein.) Rio Sicasica.
29. Ventralklappe. Iclaschiefer. Tarabuco.

„ 30. *Orthothetes* sp. α. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla.

„ 31. *Orthis* sp. α. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla.

„ 32—34. *Tropidoleptus carinatus* Conr. Devon. Sandstein. Rio Sicasica.
32. Steinkern der Dorsalklappe.
33. Dazu gehöriger äusserer Abdruck.
34. Ventralklappe (Copie nach Hall, Pal. N. York. vol. IV. part I. t. 62. f. 3 f).

„ 35 a, b, 36. *Chonetes Arcei* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
35 a. Inneres der Dorsalklappe (die Ventralklappe zum grossen Theil weggebrochen). b. Querschnitt desselben Exemplars.
36. Ventralansicht eines andern Exemplars. Steinkern.

Tafel V.

Figur 1, 2. *Chonetes Rücki* Ulr. Devon (Iclaschiefer).
1. Ventralklappe. Chahuarani.
2. Dorsalklappe von Innen. Zwischen Oconi und Pulquina.

„ 3, 4. *Chonetes Stuebeli* Ulr. Devon Sandstein. Rio Sicasica. Zwei Ventralklappen.

„ 5—9. ? *Centronella Arcei* Ulr. Devon (Basis der Iclaschiefer).
5. Ventralklappe (restaurirt). Icla.
6. Steinkern einer Ventralklappe. Zwischen Pulquina und Agua blanca.
7. Seitenansicht eines Exemplars (restaurirt). Icla.
8. Dorsalansicht (restaurirt). Zwischen Pulquina und Agua blanca.
9. Steinkern einer Dorsalklappe. Zwischen Pulquina und Agua blanca.

„ 10. *Discina* sp. α. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

„ 11. *Lingula Coheni* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Zwischen Oconi und Pulquina.

„ 12. *Lingula* sp. α. Devon (Iclaschiefer). Zwischen Oconi und Pulquina.

„ 13 a, b, 14. *Tentaculites bellulus* Hall. Devon (Iclaschiefer). Tarabuco.
13 a. Exemplar in natürlicher Grösse. b. Dasselbe vergrössert.
14. Ein der Spitze näher liegendes Fragment mit enger stehenden Querringen (vergrössert).

„ 15—19. Crinoidenreste. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.

Figur 20 a—d. *Stenopora Steinmanni* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Chahuarani.
a. Einen Theil eines Exemplars in natürlicher Grösse darstellend.
b. Schematische Zeichnung, die Art der Bildung neuer Kelche veranschaulichend (vergrössert).
c. Dünnschliff senkrecht zur Längsrichtung der Kelche (× 80).
d. Querschnitt einer warzenförmigen Erhöhung (× 320).

„ 21. *Lepidodendron* sp. *α*. Devon (Huamampampasandstein). Zwischen Huamampampa und Icla.

„ 22. *Cruziana andina* Ulr. Devon (Iclaschiefer). Zwischen Chalhuani und Oconi.

„ 23 a, b. *Problematicum*. Devon (Iclaschiefer). Zwischen Chalhuani und Oconi.
a. Ansicht von oben, b. von der Seite.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung 5

A. Silurische Versteinerungen 6

Lingula attenuata Sow. 7

„ Münsteri d'Orb. 7

„ sp. α, β, γ 8

? Siphonotreta sp. α 6

B. Devonische Versteinerungen 9

1. Trilobitae 9

Acaste devonica Ulr. 21

Cryphaeus convexus Ulr. 16

„ giganteus Ulr. 14

„ sp. α 13

Cyphaspis sp. α 12

Dalmanites Clarkei Ulr. 19

Phacops Dagincourti Ulr. 23

„ sp. α 22

2. Conularida 25

Conularia cf. acuta A. Roem. 30

„ africana Sh. 29

„ Baini Ulr. 36

„ Quichua Ulr. 34

„ undulata Conr. 31

Hyolithes Schencki Ulr. 37

3. Cephalopoda 38

Orthoceras sp. α, β, γ 39

4. Gastropoda 39

Bellerophon sp. α 41

Loxonema sp. α 39

Pleurotomaria Kayseri Ulr. 40

5. Lamellibranchiata 42

Actinopteria cf. Boydi Conr. 50

Leda sp. α 45

„ sp. β 45

? Modiolopsis sp. α 49

Nucula Kruegeri Ulr. 48

? „ sp. α 49

Nuculites Beneckei Ulr. 46

Palaeoneilo Forbesi Ulr. 42

„ sp. α 44

Protomya cf. oblonga Hall 42

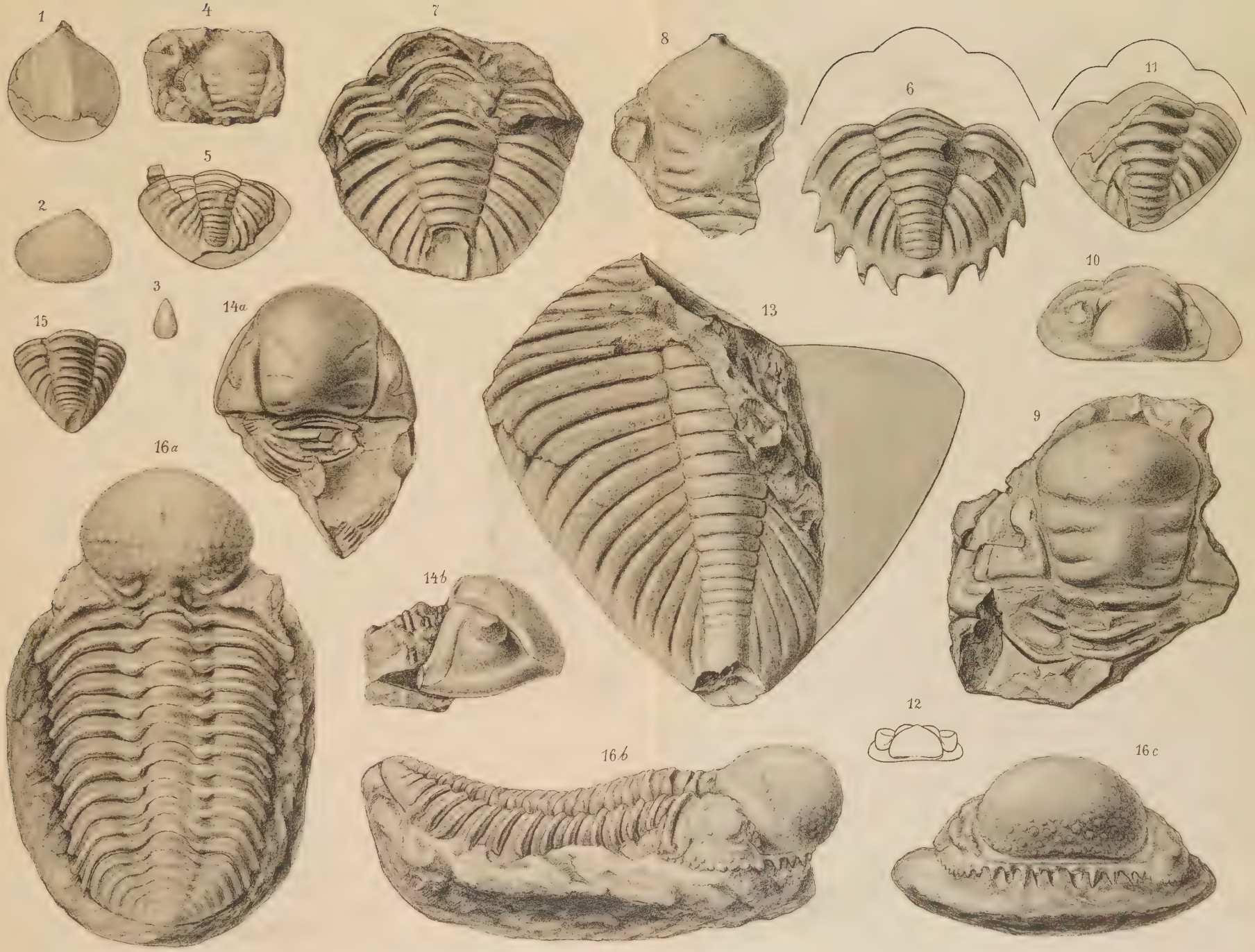
6. Brachiopoda 51

? Centronella Arcei Ulr. 53

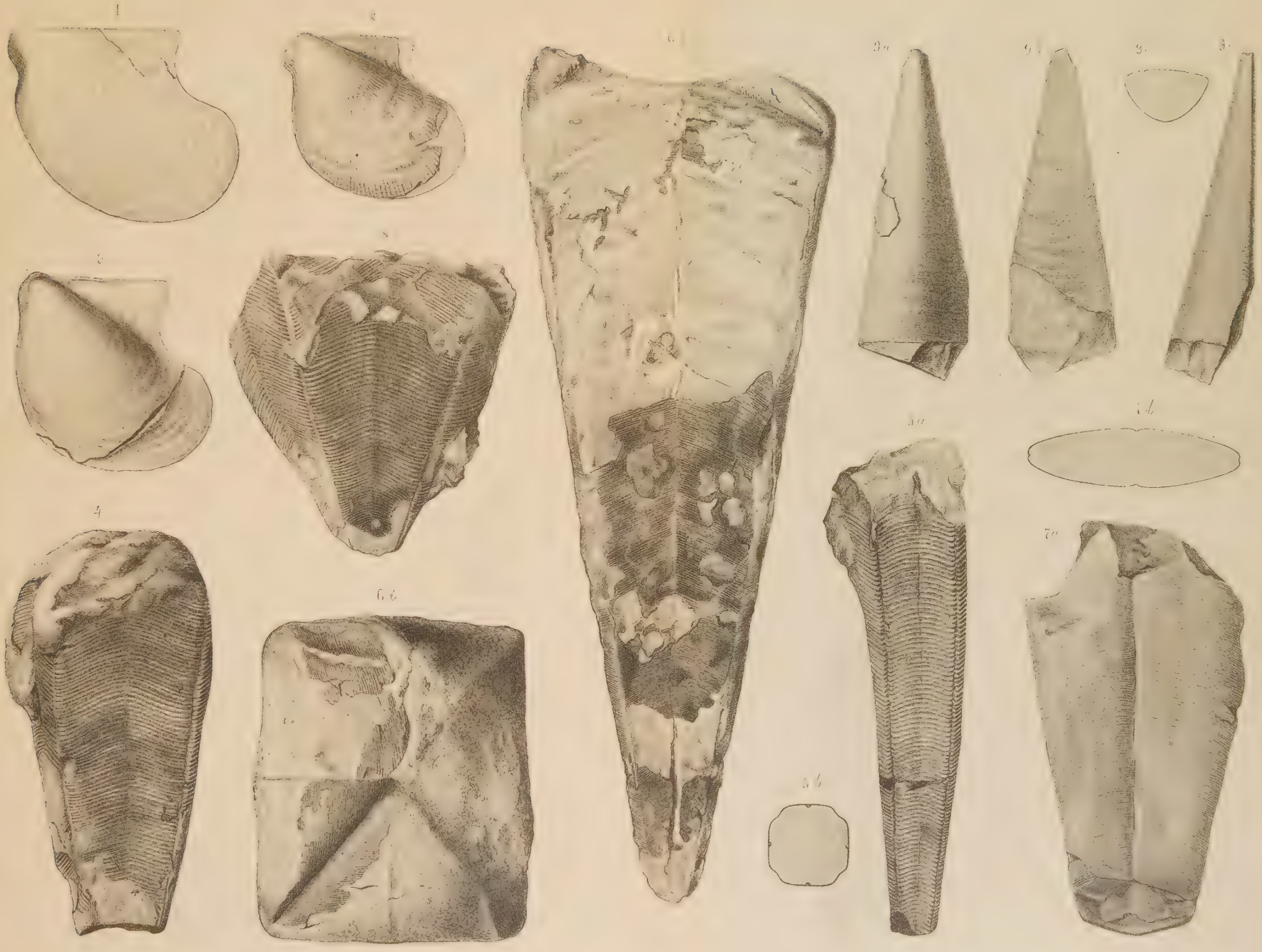
„ Silvetii Ulr. 51

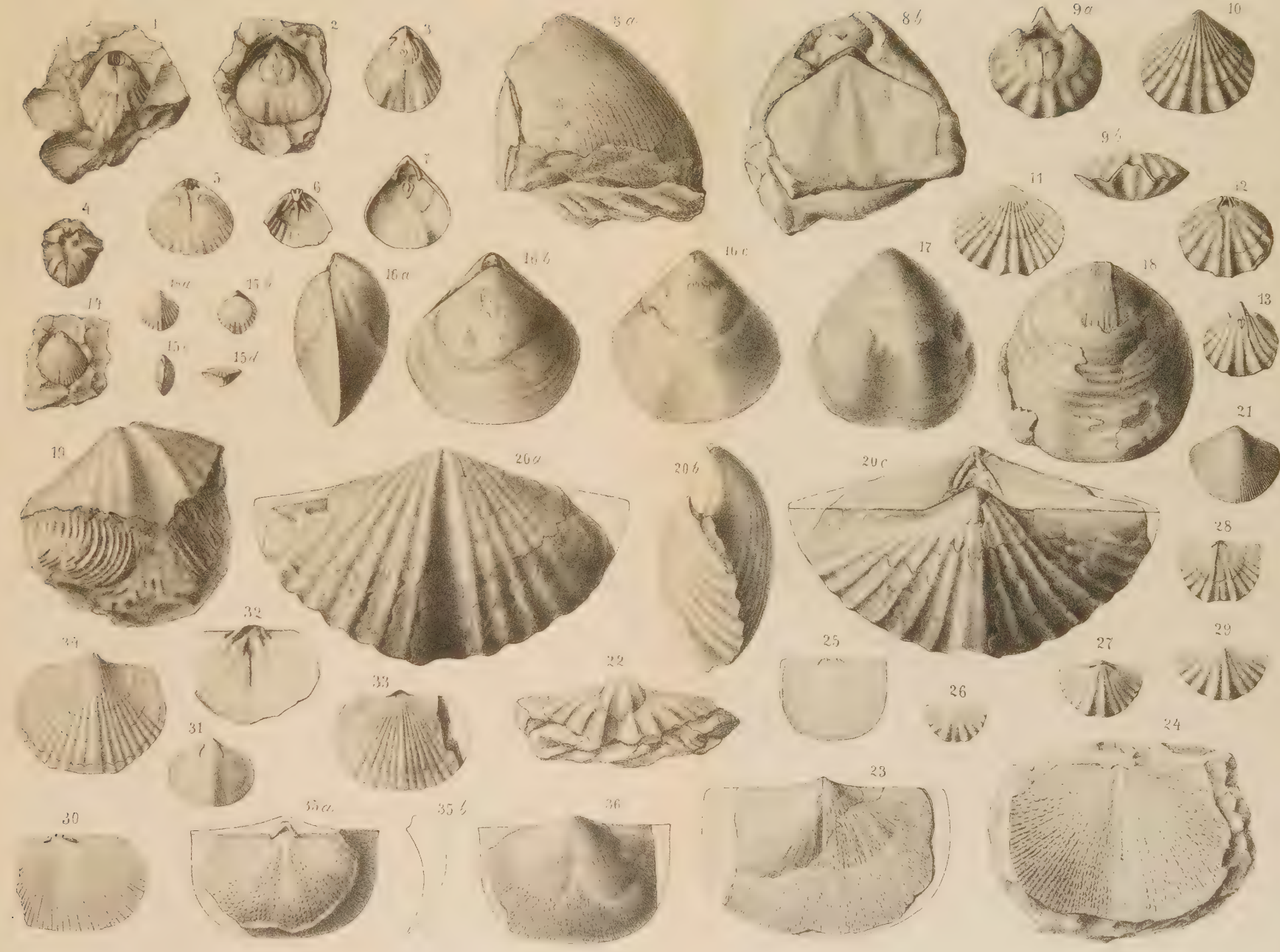
Seite

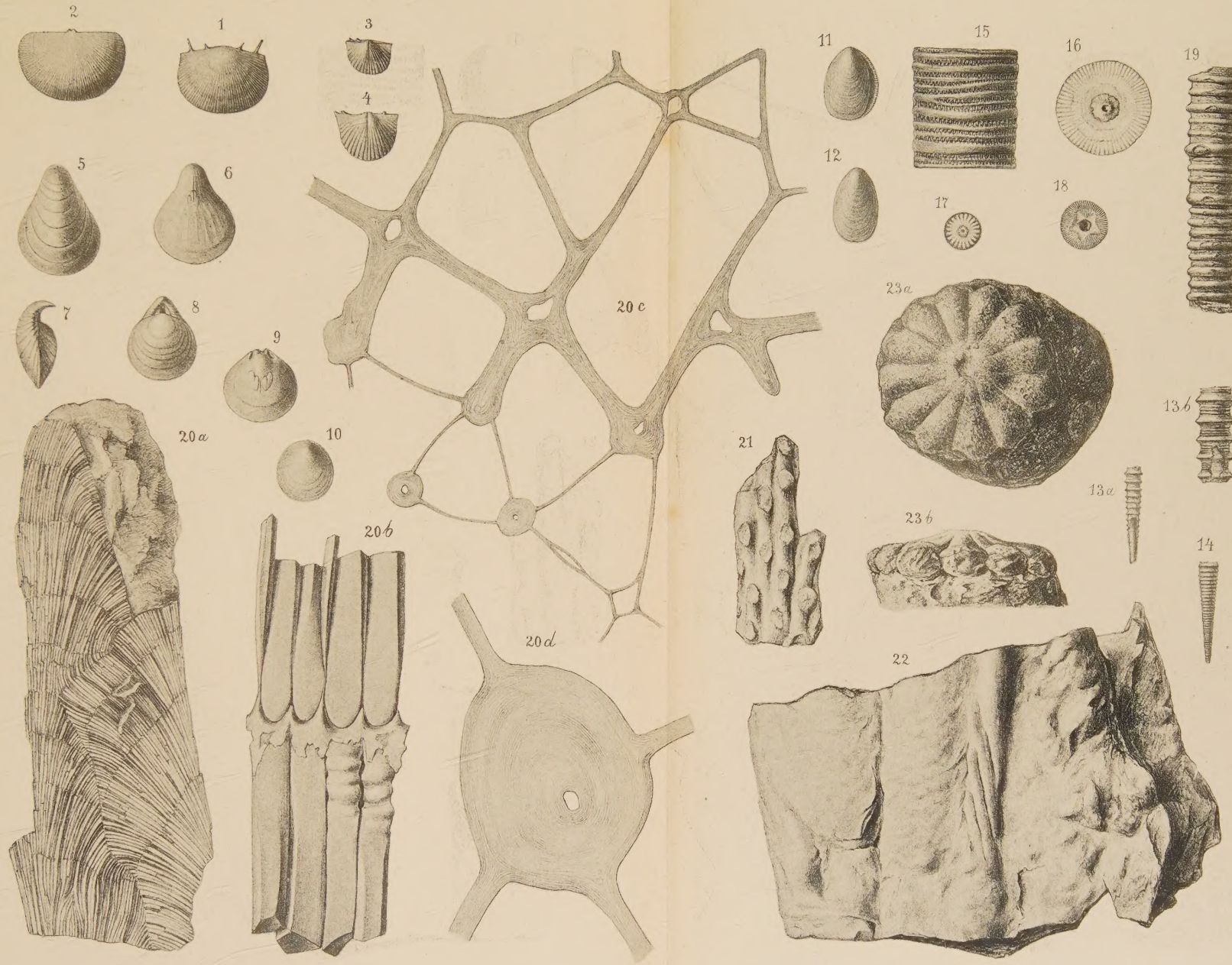
Chonetes Arcei Ulr. 77
„ Rücki Ulr. 79
„ Stuebeli Ulr. 80
Discina sp. α. 81
Leptocoelia flabellites Conr. 60
Lingula Coheni Ulr. 82
„ sp. α 82
Meristella Riskowskii Ulr. 64
Orthis sp. α 76
? „ sp. β 77
Orthothetes sp. α, β 76
Retzia cf. Jamesiana Hartt 68
Rhynchonella cf. antisiensis d'Orb. 57
? „ sp. α. 59
Spirifer Chuquisaca Ulr. 65
„ sp. α 67
„ sp. β 68
Strophomena sp. α, β, γ, δ 70
Terebratula sp. α 56
Tropidoleptus carinatus Conr. 73
Vitulina pustulosa Hall 71
7. Vermes 82
Tentaculites bellulus Hall 82
„ sp. sp. 83
8. Echinodermata 83
Crinoidenreste 83
9. Coelenterata 84
Stenopora Steinmanni Ulr. 84
10. Pflanzenreste 85
Lepidodendron sp. 85
Problematica aus Silur und Devon 86
Cruziana furcifera d'Orb. 86
„ andina Ulr. 87
Problematicum 88
C. Allgemeine Bemerkungen über die beschriebenen Faunen . 89
I. Silurische Fauna. 89
II. Devonische Fauna 90
Vergleich mit dem nordamerikanischen Devon 95
„ „ „ brasilianischen Devon 99
„ „ „ südafrikanischen Devon 104
„ „ „ Devon der Falklandinseln 108
Zusammenfassung 108
Tafelerklärung 110


1
4
7
8
6
11
5
2
10
3
14a
15
13
9
16a
14b
12
16b
16c

1
3a
4a
4b
3b
5
2
9b
9a
11
10
13
15
14
12
16
17
19
18


1
2
3
4
5
6a
6b
7a
7b
8a
8b
9a
9b
9c
9d


1
2
3
8a
8b
9a
10
9b
4
5
6
7
11
12
14
15a
15b
15c
15d
16a
16b
16c
17
18
13
19
20a
20b
20c
21
28
32
34
22
33
25
27
29
31
26
24
23
30
35a
35b
36


2
1
3
4
5
6
7
8
9
10
20 a
20 b
20 c
20 d
11
12
15
16
17
18
19
21
23 a
23 b
13 a
13 b
14
22

Carl Grüninger, Stuttgart.